ESTUDIO DESCRIPTIVO DE ALGUNOS
MANANTIALES MINERALES DE FILIPINAS

EJECUTADO POR LA COMISIÓN FORMADA

POR

DON ENRIQUE ABELLA Y CASARIEGO
Inspector General de Minas,

DON JOSÉ DE VERA Y GOMEZ
Médico

Y

DON ANACLETO DEL ROSARIO Y SALES
Farmacéutico

PRECEDIDO DE UN PRÓLOGO ESCRITO

POR EL

EXCMO. SR. D. ANGEL DE AVILÉS
DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN CIVIL.

PUBLICACIÓN OFICIAL.

MANILA

TIPO-LITOGRAFÍA DE CHOFRÉ Y COMP.ª
Escolta núm. 33
1893

615.79
Ab 35e

July 26, 1923. L COPY

PRÓLOGO

El más insigne de los escritores españoles se burló donosamente de la costumbre de poner *Prólogos* á libros ajenos, pero así como la sátira profundísima que hace el *Quijote* de los defectos nacionales característicos, no consiguió desterrarlos, así tampoco ha logrado curarnos de la flaqueza de *prologuear:* de donde nace esta menguada lucubración que mi sábio amigo el Sr. D. Enrique Abella y Casariego ha tenido la bondad de pedirme y yo la debilidad de prometerle. El único mérito, la sola disculpa que tengo, es que prometí llevado del interés que me inspira este libro interesante, y cumplo por atender mi palabra, como procuro hacerlo siempre para tranquilidad de mi conciencia.

De lo que no quedaré tranquilo ni menos satisfecho, es del modo de llenar mi compromiso, porque aparte de que otras abrumadoras atenciones me embargan el tiempo, ¿qué competencia tengo yo para dirigirme á los lectores de este libro, abriendo la puerta de una construcción científica levantada por manos de personas que han consagrado su vida á estudios de que apenas conozco los primeros elementos? ¿Me basta acaso haber cursado en tiempos ya remotos y en la Universidad Central de Madrid, la Física con el famoso Valledor, la Química con el Doctor

414137

Luna, la Mineralogía y la Geología con el Profesor Orio, la Botánica con Galdo y la Zoología con Perez Arcas? Ni puede serme más provechoso para el caso que mi buen padre el Dr. Avilés, unido el Dr. Linares, hiciera y publicara antes de nacer yo, un *Análisis y estudio de las aguas minerales de Arenosillo* en Montoro,—de nuestra provincia de Córdoba,—trabajo muy estimado por los doctos; ni tener en mi familia otro Dr. Avilés, hermano mio, Director hoy en propiedad y por oposición de Baños y Aguas minero-medicinales. Más que estas circunstancias fortuitas, le ponen á uno en el caso de entender algo de todo, aquellas otras que constituyen la moderna educación enciclopédica, pero hay que guardarse mucho de formar en la clase ridícula y á veces insoportable de los *eruditos á la violeta.* Así, pues, yo tendré sumo cuidado de no repetir lo de que la doctrina aristotélica: «*nihil est in intellectu quod prius non fuerit in sensu*», es el solo fundamento de las modernas ciencias naturales, entre otras razones por que no soy materialista, aunque en mis mocedades y antes de levantar el espíritu á esferas más altas, pensara que la base y el límite del conocimiento era la realidad sensible: criterio erróneo y hasta desconsolador, sobre todo cuando hay que aplicarlo á hechos más complejos y á ciencias superiores. Que la experimentación sea instrumento indispensable al investigar las leyes de la naturaleza, nadie lo pone en duda; pero la sublime unidad del cosmos y la admirable, delicadísima relación entre los fenómenos todos y sus causas generadoras, exigen más amplio y completo punto de vista, especialmente para sacar del estudio de las cosas las consecuencias más importantes al ser humano.

Este flujo y reflujo de las ideas, que por método de inducción y deducción va del estudio de los hechos á la construcción de las Leyes; de los principios filosóficos y del idealismo hipotético á la investigación experimental, en alas del ansia de saber que hay en el fondo de nuestra alma inmortal, á todos nos coje y nos sacude en estos tiempos de actividad neurósica, de indisciplina intelectual, de inquietud en la vida. Pero yo no soy excéptico, ni

pesimista, y creo que la labor de los hombres de ciencia y el trabajo de aquellos que han tomado á su cargo otra misión aun más difícil, el gobierno de las gentes, no son estériles ni infecundos.

Entiendo, pues, que el ilustre general Jovellar y mi antecesor el Sr. Ruiz Martinez,—ambos amigos mios ya difuntos,—realizaron una obra laudable creando á fines de 1884 la comisión científica para el estudio de las aguas minerales de la isla de Luzón, que más tarde por penurias del presupuesto ha sido preciso suprimir. (*) Esa comisión presidida entonces por el ingeniero de Minas Don José Centeno y últimamente por el Inspector general del mismo ramo D. Enrique Abella y Casariego, ha tenido como vocal médico á D. José de Vera y Gomez y como vocal farmacéutico á D. Anacleto del Rosario y Sales, cuyos nombres debo consignar aquí con el merecido elogio. En 1890 publicose de Real orden en Madrid una *Memoria descriptiva de los manantiales minero-medicinales de la Isla de Luzón* estudiados por la comisión, y ahora vé la luz este segundo trabajo de la misma, bajo el título de *Estudio descriptivo de algunos manantiales minerales de Filipinas*, en el que van recopiladas varias monografías de fuentes mi-

---

(*) Antes de formarse la Comisión, el Inspector General de Minas D. José Centeno había hecho el estudio geológico y químico de los manantiales de Amigui y Monte Blanco en Nueva Vizcaya y de Placer en Surigao, publicándose en un folleto los primeros y en la Gaceta de 17 de Octubre de 1884 los segundos.

Por Decreto del Gobierno General de 15 de Diciembre de 1884 se creó la Comisión para el estudio de las Aguas Minerales de Luzón compuesta del Inspector General de Minas D. José Centeno, D. José de Lacalle, Médico y D. Anacleto del Rosario, Farmacéutico.—El médico, por incompatibilidad. pues era militar, fué sustituido por D. José de Vera y Gomez al poco tiempo de funcionar le Comisión.

Por R. O. Núm. 336 de 9 de Marzo de 1887 se hicieron extensivos los estudios de la Comisión á las Visayas y Mindanao, entrando á hacerse cargo de su Jefatura, el Jefe de Minas entonces D. Enrique Abella y Casariego.

Habiendo mucho que estudiar todavia en Luzón y siendo ésta la Isla más importante, en ella continuaron los trabajos, ocupándose sin embargo de algunos manantiales de Cebú y Mindanao para que todas las regiones del Archipiélago pudieran beneficiarse con los resultados

En los Presupuestos Locales de 1893-94 no ha venido consignación y por tanto la Comisión ha quedado disuelta, ordenando el Excmo. Sr. Gobernador General que se publíquen los estudios que ya no lo hubiesen sido, con objeto de que puedan aprovecharse por el público y por los médicos.

Estos estudios no han de terminarse, puesto que por su Reglamento la Inspección General de Minas debe continuarlos, en la medida de sus estrecheces de material y personal, pero aún así solo podrán conocerse el origen, yacimiento y composición de las aguas minerales, faltando el estudio de las aplicaciones terapéuticas que habrán de hacer los médicos de la localidad, para especializar cada manantial.

nero-medicinales del Archipiélago, á las que precede una preciosa introducción dividida en tres partes:

I.—*Orígen y yacimiento de las aguas minerales aplicado á las de Filipinas.*-II—*Clasificación adoptada para las aguas minerales de Filipinas.*-III.—*Criterio adoptado para formular las aplicaciones terapéuticas de las aguas minerales de Filipinas*, á las que siguen *Estados* sobre *Distribución geográfica de todos los manantiales minero-medicinales estudiados por la Comisión*, *Distribución geográfica de los manantiales no estudiados pero de existencia conocida* y *Resumen de las propiedades físicas y químicas de las aguas minerales descritas en este volumen.*

Histórica y técnicamente expone el Sr. Abella por modo á un tiempo conciso y luminoso, el problema geológico que entraña el estudio de las aguas subterráneas, cuya solución general entrevieron ya con bastante acierto Séneca y Agrícola, determinó más tarde con su profundísimo entendimiento Descartes, y hoy defienden los más, atribuyendo la termalidad y composición de esas aguas á causas vulcanogénicas originadas por el inmenso foco de calor central de nuestro planeta. Los progresos de la geología, de la física y de la química en estos tiempos, fijándose más que en hipótesis generales, en experimentación de fenómenos particulares, han hecho progresar mucho estos estudios. La química especialmente, abandonando los delirios interesados de los alquimistas, entró con los ilustres inventores de la nomenclatura, Fourcroy, Guiton de Morveaux, Berthollet, Laplace y Lavoisier en el terreno verdaderamente científico, que con gran fruto han recorrido los Berzelius, los Fresenius, los Dumas, los Liebig y tantos otros. La medicina á su vez pasó de Galénica á Química utilizando esos cuerpos quintesenciados que se llaman *alcaloides* y llegando al conocimiento de esotros prodigiosos medicamentos elaborados en la colosal retorta del globo terráqueo, como por milagrosas manos de sabios *gnomos*, dignos de ser cantados por algún gran poeta de la ciencia. Ningún laboratorio humano puede realizar todavía, y yo creo que no podrá realizar nunca, las combinaciones sorprendentes y admirables que presentan las

aguas minero-medicinales con sus poderosas virtudes terapéuticas y curativas. Cúmplenos solo estudiar esas combinaciones y esas virtudes para aplicarlas en pro de la humanidad doliente, que tantos beneficios ha reportado y puede reportar de semejante estudio. Así también se acrecienta nuestra literatura hidrológica, y obras como la general y clásica de García Lopez, y publicaciones tan importantes como el *Anuario* de *Baños y Aguas minero-medicinales* y la *Revista de la Sociedad de Hidrología Médica de Madrid*, se completan con interesantes *Estudios* como el presente.

Por lo demás, considero que se presta en ello un verdadero servicio no solo á la ciencia sino al país, á quien se le da á conocer una riqueza inapreciable de medios curativos. El Estado en Filipinas, en esta tierra que por su constitución geológica tanto abunda en esos veneros salutíferos, debe favorecer tales estudios, como debe procurar vías de comunicación y condiciones de cómoda vida á los lugares en que se hallen; con preferencia en mi sentir, á crear y sostener Establecimientos balnearios que le conviertan en lo que no conviene que sea, en industrial, porque no es esa su misión sociológica, ni para ella sirve. El interés y el estímulo públicos excitarán en su día á algunos particulares, que en busca de su propia utilidad procurarán la de todos, quedándonos á los que debemos velar por ese movimiento y dirigirle, la satisfacción de haber contribuido por nuestra parte y en cumplimiento de nuestro deber, con trabajos de esta índole, á la salud y bienestar de esta rica y preciada porción de la pátria española.

Angel Avilés.

Manila 10 de Septiembre de 1893.

INTRODUCCIÓN.

I.—Origen y yacimiento de las aguas minerales aplicado á las de Filipinas.

Ningún problema geológico hay tan importante como el que se refiere al estudio de las aguas subterráneas, en el que, al acometer el del yacimiento de las que se aplican á los usos ordinarios y extraordinarios de la vida, se deducen hechos relacionados íntimamente con el origen de abundantes rocas y de la mayor parte de los criaderos metalíferos, presentándose, además, como una concausa de fenómenos tan interesantes como los de las erupciones volcánicas y los temblores de tierra.

Esta importancia obliga en cierto modo á la Comisión á exponer de una manera sintética las teorias que haya adoptado y aplicado al estudio de las aguas minerales de Filipinas, indicando las consecuencias, por decirlo así, locales, que de él haya podido deducir, tales como las relaciones del yacimiento de las aguas con el de las rocas inmediatas y con la dirección de los estratos y cordilleras que se levantan en las comarcas en que los manantiales asoman.

Las aguas subterráneas, por límpidas, claras y transparentes que aparezcan, jamás se encuentran químicamente puras, porque contienen siempre en disolución variadas sustancias orgánicas é inorgánicas que las impurifican.

Si esas impurezas están en débil cantidad y las aguas pueden aplicarse á los usos ordinarios de la vida, se las designa con el nombre de potables ú ordinarias, pero si por

la naturaleza y proporción, relativamente considerable, de esas sustancias extrañas, las aguas resultan impropias para esos usos ordinarios y pueden, en cambio, aplicarse como agentes terapéuticos al tratamiento de algunas enfermedades, entonces, reciben el nombre de aguas *minerales*.

La diferenciación de una y otra clase de aguas resulta á veces sumamente difícil, porque existen algunas, consideradas como minerales, que contienen cantidad más escasa de sustancias en disolución que otras, que se califican como ordinarias; y es que entonces entra en juego, por lo general, otro elemento físico, el calor, que penetrando, por decirlo así, en esa agua escasamente mineralizada, le comunica nuevas y especiales propiedades que la hacen apta para las aplicaciones terapéuticas

El número de grados de calor necesarios para que un agua pueda considerarse como termal tampoco es absoluto, puesto que depende de la temperatura media del lugar en que el manantial aparezca, y por eso un agua mineral de 20° centígrados de temperatura, por ejemplo, puede ser considerada como termal en un clima frío y como frío en otro tropical.

Esa termalidad de las aguas en cierta clase de manantiales, llamó tanto la atención de los sabios, desde la más remota antigüedad, que en los escritos clásicos se encuentran ya multitud de explicaciones de ese notable hecho, despojadas es verdad de todo fundamento científico, pero curiosas en el sentido de que á *priori* agotaron el asunto con todos los supuestos imaginables. Así vemos que Aristóteles, antes que ninguno, explicaba ese calor de las aguas por el del sol que, penetrando en el interior de la tierra, se fijaba en ella como en el foco de una lente; que Séneca, Agrícola y otros suponían que ese calor partía de focos especiales que originaban al propio tiempo los volcanes; que Mileus imaginaba que los vientos que existían en el interior de la tierra, al chocar impetuosamente entre sí, producían el calor que calentaba las aguas; y que otros, por último, suponían que la combustión de materias tales como el carbón, el azufre ó el betún, explicaba satisfactoriamente esa termalidad ocasional de las aguas.

Muchas de esas teorías, renacieron en los siglos posteriores, pero ya más ó menos apoyadas en algunos hechos

de observación aislada que, acumulándose y relacionándose, iban poco á poco formando la base de las ciencias naturales modernas.

Una de las más notables se debe á Descartes, que resucitando las teorías de Séneca y Agrícola suponía, fundado en consideraciones cosmogónicas, que la tierra, como los demás planetas, era un astro antes incandescente y después apagado y recubierto de una corteza sólida, y que las aguas penetraban y descendían y se termalizaban en esa corteza, para salir á la superficie adornadas con esa propiedad física que antes no tenían.

Para que ya no quedase hipótesis alguna que emitir, autores ya casi contemporáneos atribuyeron el calor de las aguas á las corrientes termo-eléctricas que pudieran desarrollarse en el seno de la tierra, debidas al contacto de rocas y sustancias que obraran á manera de enormes pilas naturales.

La geología moderna, como verdadera ciencia natural y de pura observación, rechazando todo supuesto exclusivamente teórico, explica hoy sencillamente la termalidad de las aguas por el hecho incontestable del incremento de temperatura que, sin excepción, se ha observado en todos los puntos de la tierra, ya en el interior de las minas, ya en los pozos artesianos, ya en las grandes perforaciones modernamente ejecutadas en los montes Cenís y San Gotardo; por más que la ley de ese incremento no haya podido establecerse definitivamente, bien porque en realidad no exista, bien porque el número de observaciones sea todavía insuficiente Así vemos que, mientras que la mayor parte de las observaciones hechas en Europa central, dan por término medio un incremento de 1° centígrado por 30 metros de profundidad, otras más recientes, verificadas en las minas de Monte-Massi en Toscana y en un sondeo de Buda-Pesth, han dado solo un aumento de 1° centígrado por cada 12 á 13 metros de profundidad.

Admitida inexcusablemente la existencia del calor interno queda todavía por analizar el porqué las aguas, que en su mayor parte no se originan en el interior del globo, pueden descender á través de las rocas de la tierra hasta la profundidad necesaria para adquirir temperaturas de 80° ó 100°

centígrados; y el cómo, una vez termalizadas, ascienden nuevamente, para reaparecer en la superficie.

El buzamiento de las capas y lechos sedimentarios y, sobre todo, la existencia de las litoclasas de todas clases, de las fallas y de las grandes quiebras ó paraclasas, en el seno de las rocas estratificadas y no estratificadas, explican satisfactoriamente el camino que siguen las aguas hacia el interior y el que también toman hacia el exterior, después de impregnarse del calor y de las sustancias con que las vemos reaparecer en la superficie. A esa ascensión están las aguas obligadas, no solamente por la simple presión hidrostática ó por el mecanismo del sifón invocado para explicar las artesianas, sino que su conversión en vapor, á la profundidad conveniente, ha de hacerlas adquirir tensiones tales y tan superiores á las atmosféricas que ellas mismas pueden servir de motor á las corrientes ascendentes. Además, la existencia, perfectamente comprobada en las minas, de depósitos internos de gases, tales como el ácido carbónico y el hidrógeno carbonado, con tensiones enormes, puede motivar en muchos casos el descenso y el ascenso de las corrientes endotelúricas del agua.

En el regreso de esas aguas á la superficie, llevando en su seno numerosas y enormes cantidades de sustancias extrañas, han de verificarse composiciones y descomposiciones químicas, que producirán necesariamente en muchos casos, depósitos y concreciones, bien sobre los conductos y cavidades internas, dando lugar á las masas, diques ó filones metalíferos ó simplemente minerales, bien sobre la boca de los manantiales originando, en la superficie por donde corren las aguas, esas capas y depósitos de travertinos y tobas, extraños á las rocas sobre que yacen; y tales hechos prueban hasta que punto se hermanan esas dos ramas de la geología llamadas minería é hidrología subterránea.

De ese modo, las observaciones hechas en las oscuridades de los trabajos subterráneos, á costa muchas veces de la vida del minero, han venido á esclarecer ramos importantes de la ciencia hidrológica, que se aplican luego en beneficio de la salud humana. ¡Contrastes inevitables y después de todo consoladores de los trabajos del hombre!

El hecho comprobado del aumento de temperatura en profundidad, explica, así mismo, los fenómenos volcánicos y éstos los temblores de tierra, de suerte que debe existir, en cierto modo, una relación más ó menos aparente, entre todas estas manifestaciones de una causa única, el calor interno, que efectivamente se confirma en la práctica y que vamos á señalar en Filipinas muy especialmente.

La aparición ó existencia de los manantiales termo-minerales está, pues, siempre más ó menos relacionada con la presencia de rocas volcánicas, antiguas ó modernas, aparentes ó no aparentes en las proximidades de la boca de esos manantiales, y á esas rocas son á las que el ingeniero Mr. François, á quien tantos y distinguidos estudios hidrológicos se deben, designa con el nombre de *rocas congéneres* de los manantiales minerales.

La presencia de esas rocas congéneres confirma y generaliza también el hecho, ya establecido sobre las proximidades de las bocas volcánicas en extinción, de que las aguas minerales más ó menos termalizadas, representan, casi sin excepción, el último término de la actividad volcánica de una comarca, entendiendo por actividad volcánica no solo la que se nos presenta hoy día, sino la que se ha ejercido en otros tiempos geológicos, demostrada por la presencia de las rocas llamadas eruptivas. En esta forma, esa conclusión resulta tan verdadera que, aún en aquellas regiones donde las rocas volcánicas no llegan á aparecer sobre la superficie, á racional y prudente distancia de los manantiales minerales, se acusa la presencia más lejana, tal vez puramente interna, de otras rocas eruptivas, por el relieve quebrado y montañoso del terreno en que los manantiales se presentan.

Estos hechos generales se confirman por completo en el estudio particular de los manantiales filipinos que la Comisión tiene la honra de exponer en esta segunda y última etapa de su existencia, pero, además de ellos, intenta presentar en este sitio un esbozo de clasificación geológica de todos los que conoce dentro de la isla de Luzón, no sin comprender las inmensas dificultades de tamaño intento, sobre una región en la que ni se han acabado de estudiar todos

sus manantiales minerales, ni los estudios geológicos han hecho más que comenzarse sobre escasas y limitadísimas localidades.

En el llano central de Luzón, á pesar de su no muy extensa superficie, las aguas minerales solo se nos presentan al pié de las cordilleras que lo limitan ó en las proximidades de los focos volcánicos que en su centro se levantan, y constituyen dos grupos bien definidos y completamente independientes, relacionados, el oriental con la cordillera divisoria del Pacífico, y el occidental con la cordillera llamada de Zambales.

El grupo oriental yace unas veces aflorando en el seno de las rocas antiguas, dioríticas y diabásicas, dentro de la misma cordillera, y otras asomando entre las capas posterciarias que sobre las antiguas se apoyan y levantadas por rocas traquíticas ó andesíticas.

Se comprende que estas rocas modernas de carácter volcánico, al levantar los estratos de la formación posterciaria y atravesarlos en algunos parajes, hayan producido en ellos dobladuras, fallas y otros accidentes geológicos, que han podido facilitar las emisiones hidro-termo-minerales y las de los gases que en ocasiones les acompañan, de suerte que *á priori* podía anunciarse que los manantiales minerales así originados debían presentarse en líneas próximamente paralelas á la dirección de los levantamientos de esas capas y al rumbo de la cordillera en que se apoyan. Así sucede, en efecto, y los manantiales de Sápang Mainit en Pantabangán, de Síbul en San Miguel de Mayumo y de Síbul en Norzagaray, afloran alineados casi en una recta arrumbada de N. á S., próximamente paralela á la que representa la dirección de la cordillera y á la que siguen las capas de conglomerados, areniscas, arcillitas y calizas que constituyen la citada formación posterciaria del centro de Luzón.

Los manantiales que brotan en el interior de la cordillera, por cierto no completamente estudiados todavía en su mayor parte, se insinúan en el seno de las formaciones antiguas, que esencialmente la constituyen, y pueden, por tanto, haber sido originados por las erupciones dioríticas y diabásicas, que en ella también se acusan, aunque de todos modos hay que ad-

mitir la posibilidad de que las fallas y paraclasas producidas por esas erupciones dioríticas y diabásicas, que sirvieron de conductos á las emisiones hidro-termo-minerales de aquellas épocas, pudieron ser removidos y modificados por las recientes erupciones traquíticas y andesíticas, modificándose así la termalidad y composición de las aguas que por ellas circulasen. Es muy difícil, en efecto, imaginar un quietismo absoluto y permanente en el régimen de las aguas termo-minerales de orígen diorítico y diabásico, después de haber sobrevenido, en la región ocupada por la isla de Luzón, fenómenos volcánicos y seísmicos tan potentes y generales como los que hoy se observan y se acusan sobre toda su superficie.

Los manantiales que se encuentran en este caso son los de Cadaclán y Cabúyao, en término de Pantabangán, los de Bayog de San Estéban y Bugnán de Irurúlong, en término de Santor, y los de Mainit en Bosoboso y Daraítan del rio Lanatin en Mórong, algunos de los cuales presentan temperaturas tan elevadas, que confirman de cierta manera el supuesto de que esa termalidad puede haber sido, cuando menos, reanimada por las emisiones volcánicas modernas.

En las vertientes orientales de la misma cordillera, parece manifestarse también otra línea hidro-termal de condiciones semejantes á la que acabamos de indicar, representada por un manantial que asoma en la desembocadura del rio Calisetan, cerca de Baler, y por los de Lucbán y Tayabas, estudiados ya por la Comisión

Los manantiales del O. de la llanura central de Luzón se presentan al pié de la cordillera llamada de Zambales en situación, con ella relacionada, idéntica á la que acabamos de indicar en los manantiales de la línea de Síbul, con respecto á la Cordillera de Baler. y por tanto sus afloramientos se arrumban en una línea de NNO á SSE., paralela á la cordillera, que comienza en el manantial todavía no estudiado del pueblo de Aguilar, continúa por los de Mangatarem y de Moriones, tampoco examinado, y termina en los de Canan de O'Donnell y el situado en la hacienda de Pías, del término de Pórac.

En la llamada cordillera central del Norte de Luzón y en las derivaciones de ella que llegan hasta la costa, por el Oeste

y hasta el gran valle de Cagayán, por el Este, el desconocimiento de su composición geológica es más general y el número de los manantiales no reconocidos es muchísimo mayor que el de los ya estudiados; de suerte que las dificultades de este ensayo de clasificación aumentan considerablemente, pero los estudios parciales ejecutados con motivo de las minas, de los fenómenos seísmicos acaecidos y de los mismos manantiales ya estudiados, y los practicados por el Dr. Drasche, nos proporcionan algunos datos que nos permiten presumir, con las reservas consiguientes, que la composición geológica de esta cordillera, á grandes rasgos, es muy semejante á la de Baler y de La Infanta, y que, por lo tanto, presenta en su seno una formación de pizarras antiguas, diabásicas y dioríticas, con rocas eruptivas de esta época, atravesadas en algunos puntos por traquitas y andesitas muy modernas, y otras capas levantadas, hacia el O por lo menos, de las mismas calizas, conglomerados, areniscas y arcillitas de la formación posterciaria del centro de Luzón.

Dentro de esa extensa región montañosa, allí donde el escaso conocimiento geológico del suelo no permita deducir con seguridad otras consecuencias geogénicas, observaremos algunas agrupaciones ó series termo-minerales de composición ó propiedades semejantes, muy curiosas de anotar.

En primer término, á distancia no muy considerable de la notable cumbre llamada del Tila, situada entre Tiagan y Lepanto, se agrupan cuatro manantiales llamados de Quensitog, al O. del Tila, y de Dílong, Cábab y Cervantes, al E, que, aunque por las necesidades de la clasificación adoptada, aparezcan en grupos distintos, presentan una composición química tan semejante en las sustancias más abundantes, que hace sospechar para todos ellos un solo orígen, relacionado con la gran quiebra del rio Abra y otras transversales y con la existencia en aquellos parajes, de las traquitas sanidínicas con extructura fluidal que patentiza su procedencia eruptiva moderna.

Al S. de este grupo se presenta otro, sobre la prolongación de la cordillera costera del Tila, relacionado también con otras quiebras geológicas importantes (las del rio Agno, del Bued

y otras transversales), causadas ó modificadas de una manera indudable por la línea de asomos traquíticos y andesíticos que en esta región se descubre. Los manantiales están repartidos á uno y otro lado de esa línea de asomos volcánicos y paralelamente á ellos, de modo que los de Salvadora de Tublay y Asín de Galiano afloran al O. y los de Asín del Bued, Meabe de Itogon y los no estudiados de Daclán y Buguías se insinúan al E.; y tan ciertas resultan estas relaciones volcánicas que, en los violentos terremotos ocurridos en esa región en 1892, se observaron diferencias de composición y aumentos de temperatura en algunos de esos manantiales, que confirmaron una vez más la ya indicada relación íntima que existe entre los fenómenos seísmicos, los volcánicos y los hidro-termo-minerales.

En el distrito del Abra, al N. del grupo del Tila antes indicado, se presenta una pequeña série, compuesta de dos manantiales, que asoman en la cuenca del rio Páring ó Santa María, con composición tan semejante que también hace sospechar para ambos un orígen común. La diferencia que se observa en su temperatura, puede explicarse por el desarrollo desigual que deben afectar sus conductos internos y por la forma de resudaciones en que aparecen las aguas del manantial frío, que tanto se presta á una rápida evaporación y enfriamiento.

En las vertientes orientales de esta misma cordillera, sabe la Comisión que existen los manantiales de la antigua misión de Aleueg, en el rio Dicasignán, los de monte Blanco y Amigui en Bambang, los de Buyán-buyán en Bagabag, los de Talubín, Saddangan y Mainit en Bontoc y otros situados en los distritos militares del Norte, pero sobre ellos no puede intentarse racionalmente una clasificación geológica, puesto que ni se conocen sus propiedades, ni se presume la composición geológica de sus yacimientos, á excepción de los dos de Bambang que fueron estudiados por el Sr. Centeno desde los puntos de vista químico y geológico, antes de constituirse la Comisión.

Por cierto que, afirmando el Sr. Centeno en su informe, que ni los terremotos de 1881, ni la existencia de los manantiales de Amigui y de monte Blanco, pueden atribuirse á causas vol-

cánicas, parece natural que la Comisión refute tal afirmación, puesto que ha adoptado y razonado puntos de vista completamente opuestos. Funda el Sr. Centeno sus conclusiones en el hecho de no haber encontrado *rocas volcánicas* en sus escursiones por Nueva Vizcaya, pero el Dr. Drasche dice que en la ranchería de Salacsá, no muy lejos de esos manantiales, aparecen unas *andesitas anfibolíferas* y que en el mismo monte Blanco, las margas calizas que allí se encuentran, aparecen *cortadas por una sustancia volcánica* muy resquebrajada. Además, la existencia de las calizas de arrecife, metamorfizadas ó no metamorfizadas, pero siempre muy recientes y elevadas á grandes alturas sobre el nivel del mar (á 1300 metros en Benguet), debieron hacer pensar al Sr. Centeno que ninguna región de la isla de Luzón puede considerarse libre de las acciones volcánicas modernas que tales elevaciones han producido.

En las llanuras del litoral marítimo, al O. de esta misma cordillera que estamos considerando, se conocen tres manantiales, los de Magsingal, Abgat en Candón y Nagtanglán en Pozorrubio que, despojados de verdadera termalidad, tienen una composición química muy semejante, en la que domina el cloruro sódico Tal vez pudiera atribuirse esta circunstancia á filtraciones marítimas y entónces estos manantiales tendrían un orígen mixto, interno y freático.

El resto de los manantiales de Luzón, fuera de las cordilleras que acabamos de considerar, se presentan en regiones en las que los fenómenos volcánicos son tan patentes y colosales, que su orígen y relaciones vulcanológicos se hacen innegables, aún para los que, buscando explicaciones más violentas y complicadas, rechazan la evidencia de las causas volcánicas para la hidrología subterránea de Filipinas.

Todos admiten, pues, que los manantiales de Rosales y Cuyapó se refieren á los cerros volcánicos que en la llanura central se levantan interrumpiendo su monotonía; que los de Mariveles, Binobusan y Gapás se relacionan á la no muy antigua actividad de la línea volcánica de Mariveles, Corregidor y sierra de Maragondón y Calatagán: que los de Bocal, Pansol, Los Baños, Pagsanján, Galás, Lubó y Bolaboran, que bordean el lago de Bay, representan el último término

de la colosal y maravillosa actividad volcánica de esa región: que los de Lemery, antiguo Tanáuan, Indán y otros de situación no bien determinada, deben atribuirse al volcán de Taal; que los de Jigabó y Naglagbong en Tiui, son las últimas manifestaciones de la actividad del extinguido Malínao: que los de Lánot y Laló de Camarines se refieren al Colasi y al Isarog; y que los manantiales que rodean el Bulusan y el Mayon pueden considerarse como fenómenos sincrónicos de la actividad todavía visible y poderosa de esas hermosas montañas vulcanogénicas.

II.—Clasificación adoptada para las aguas minerales de Filipinas.

Una de las dificultades más serias que se presentan en el estudio de las aguas minerales es la deficiencia de las clasificaciones propuestas hasta el día para la metódica y racional agrupación de los manantiales estudiados, porque todas adolecen del defecto de fundarse en una nomenclatura viciosa, arbitraria casi siempre, que en unos casos sólo se fija en la composición química de las aguas, mientras que en otros las propiedades terapéuticas de éstas constituyen su base principal, si no exclusiva.

No se ha de ocupar la Comisión en examinar una por una todas las clasificaciones propuestas hasta hoy, pues además de ser esto impropio de su encargo, en el ánimo de todos los hidrólogos está la arbitrariedad de dichas clasificaciones que en modo alguno se hallan en armonía con los modernos conocimientos referentes á la constitución química de las aguas minerales y á su manera de obrar sobre el organismo.

No es tampoco propio de la Comisión el proponer una nueva clasificación que abarque á todas las aguas conocidas y por conocer, ni el tratar de formular las bases científicas de una nomenclatura racional de las aguas minerales: su objeto, en este capítulo, consiste tan sólo en dar á conocer los fundamentos científicos de una clasificación general que abarque á las aguas minerales de las Islas, estudiadas

por la misma: clasificación que ha procurado se halle, en lo posible, en armonía con las actuales exigencias de la hidroterapia y de la química hidrológica.

Una buena clasificación debe basarse en la racional nomenclatura de los objetos que se tratan de agrupar metódicamente; y como el valor intrínseco de las nomenclaturas científicas estriba en el *conocimiento y filosófica subordinación de caracteres*, es de todo punto preciso partir del estudio comparativo de éstos, para elevarse, primero á la nomenclatura, y después á la clasificación de los objetos que se estudien.

Partiendo de esto, la Comisión cree, en primer término, deber determinar el valor relativo de los caracteres de las aguas minerales, para denominarlas en armonía con estos caracteres, y agruparlas después por sus afinidades y semejanzas.

Los caracteres peculiares de las aguas minerales (que con más propiedad debieran llamarse aguas *minero-medicinales*); pueden dividirse en organolépticos, físicos y químicos; pero careciendo de importancia los primeros en las aplicaciones terapéuticas de las mismas, y no siendo indicio seguro, ni siquiera probable, de su composición química, sólo se fijará la Comisión en el valor de los caracteres físicos y químicos, bajo el punto de vista de las propiedades terapéuticas de las aguas minerales.

La única propiedad física de éstas que influye de un modo notable en sus virtudes médicas, es la temperatura. Convencidos de dicha influencia, todos los autores de Hidrología médica dividen las aguas minerales en varios grupos, según dicho carácter: pero siendo los límites de temperatura de cada grupo puramente arbitrarios, como puede verse en cualquier clasificación hidrotermal, la Comisión cree deber tener en cuenta tres factores, para la fijación de los citados límites: dichos factores son, la *temperatura media del manantial,* la *temperatura media de la localidad* y la *temperatura fisiològica humana*, dato este último que no debe olvidarse, ya que las aplicaciones terapéuticas son el resultado último del estudio químico-médico de las aguas minerales.

A la vista, pues, de dichos factores, y teniendo en cuenta

la distinta acción que ejercen las aguas en el organismo, según su temperatura propia y la de la media de la estación balnearia, la Comisión divide las aguas minerales, por su *termalidad,* en los siguientes cuatro grupos.

1.° *Aguas frías.*—Las que tienen una temperatura inferior á la media de la localidad y nunca superior á la fisiológica.

2.° *Aguas hipotermales.*—Las que tienen una temperatura superior á la media de la localidad é inferior á la fisiológica.

3.° *Aguas termales.*—Las que tienen una temperatura superior á la fisiológica é inferior á 44° del termómetro centígrado.

4.° *Aguas hipertermales.*—Las que tienen una temperatura superior á 44° C.

Los caracteres químicos de las aguas minerales dependen, por su parte, de la naturaleza y proporción de las substancias que llevan en disolución, y, por tanto debe partirse del estudio comparativo del valor de éstas, para llegar á una racional agrupación de aquéllas por sus propiedades químicas; y como la aplicación terapéutica es el último objeto á que tiende el estudio de las aguas minero-medicinales, de aquí el que deba verificarse aquel estudio, comparando el valor de las substancias mineralizadoras de las aguas, no tan sólo desde el punto de vista químico, sino también teniendo en cuenta la especial acción de estas substancias sobre el organismo.

Partiendo de estos principios, la Comisión, á la vista de la composición química de las aguas que estudie, las designará y clasificará, comparando en primer lugar como datos taxonómicos de orden superior, los principios mineralizadores de las mismas, que, por su acción terapéutica específica ó activa sobre el organismo, sean los que esencialmente comuniquen á las aguas sus virtudes médicas, y teniendo en cuenta, en segundo término, la proporción relativa de las substancias mineralizadoras de importancia terapéutica secundaria. La preponderancia, ó mayor proporción relativa, de un principio mineralizador en la composición química de un agua cualquiera, se pospondrá así, como dato taxonómico, á la existencia de otra substancia mineralizadora que, aun ha-

llándose en menor proporción que aquél, imprima, no obstante al agua, propiedad terapéutica especial: así, la presencia de una corta cantidad de *súlfido-hídrico* ó de *sulfuros solubles* en un agua cargada de *cloruros*, será suficiente para la colocación de la misma entre las *aguas sulfurosas*, sin perjuicio de tener en cuenta, en la nomenclatura y clasificación, la existencia y proporción de los últimos, ya que la especial acción terapéutica comunicada à tal agua mineral por el *ácido sulfhídrico* ó los *sulfuros*, se encuentra *de hecho* modificada por los *cloruros* que contiene.

En la designación de los grupos superiores de la clasificación, ha creído la Comisión oportuno y científico suprimir la clase de *aguas salinas*, porque además de ser todas las aguas minerales *soluciones salinas múltiples*, el referido grupo no se halla suficientemente caracterizado por propiedades terapéuticas especiales, cual sucede á los otros colocados en la misma escala taxonómica, como los de las *sulfurosas*, *ferruginosas*, etc.; y como prueba de la falta de caracterización suficiente de la clase de *aguas salinas*, basta tener en cuenta que en la misma se comprenden las aguas *sulfatadas*, las *arseniatadas*, las *cloruradas*, las *ioduradas*, etc. de tan distinta acción en la economía.

En resumen, la Comisión formula su clasificación en armonía con las anteriores consideraciones, sujetándose en la formación de grupos taxonómicos, al siguiente criterio:

1.º En la formación de *clases*, se considerará en las aguas minerales como carácter taxonómico de órden superior, la presencia de principios mineralizadores que no sólo imprimen á las aguas agrupadas una especial y característica virtud médica, sino que las reunen por sus más notables semejanzas en el órden químico: de este modo, todas las aguas comprendidas en una misma clase, corresponderán á una *familia química* natural y tendrán propiedades terapéuticas *generales* análogas.

2.º En las subdivisiones de las *clases* así formadas, se tendrán en cuenta las diferencias de constitución química de los principios que caracterizan á aquéllas: las aguas de tal modo subdivididas se parecerán por los caracteres que comunica á toda la *clase* aquel principio, y se distinguirán

en su modo de obrar sobre el organismo y sus caracteres químicos particulares, por la diferencia de constitución química de este mismo principio.

3.° La naturaleza y proporción de los principios mineralizadores de importancia terapéutica secundaria, será el carácter que presidirá en la formación de los últimos grupos de la clasificación, resultando de ello que las aguas correspondientes al mismo grupo inferior, sólo se distinguirán por pequeñas diferencias en sus propiedades terapéuticas, debidas á la presencia de aquellas substancias que modifican, aunque no esencialmente, las virtudes médicas generales de los grupos superiores.

No ignora la Comisión que la casi infinita variedad de composición de las aguas minerales, la falta de solidez científica de los conocimientos actuales referentes al modo de obrar sobre el organismo de los agentes medicamentosos, y la esencial diferencia de efectos de estos últimos, según su modo de administración y las condiciones personales de los individuos, son poderosos obstáculos que en muchos casos imposibilitarán la estricta agrupación de las aguas á cuyo estudio se ha dedicado, dentro de los límites de las reglas citadas; pero esto no es óbice para que, convencida de la necesidad de basar las clasificaciones hidrominerales en fundamentos científicos, procure aplicar, en todos los casos posibles, dichas reglas, sin perjuicio de modificar oportunamente la colocación metódica de las aguas de incierta clasificación, cuando ulteriores adquisiciones científicas lo permitan.

Así, pues, la Comisión propone, como clasificación general de las aguas minerales, además de la división hidrotermal ya citada, la detallada en el siguiente cuadro:

CLASIFICACIÓN PROPUES

Las aguas minero-medicinales se dividen, por su constitucion

Acidulas.—Aguas que contienen en disolución ácidos minerales libres, en proporción bastante para que adquieran las reacciones peculiares de éstos... .....

Alcalinas.—Aguas que contienen disueltas cantidades notables de bicarbonatos, boratos ó silicatos .....

Sulfurosas —Aguas que contienen en disolución súlfido-hídrico, sulfuros ó sulfhidratos ó los productos de su descomposición .....

(1) Las aguas correspondientes á las últimas agrupaciones, se distinguirán á su vez por la presencia

TA POR LA COMISIÓN.

química y las propiedades terapéuticas de sus componentes, en:

- **Carbónicas**: Con ácido carbónico libre (por lo menos 250 centímetros cúbicos por litro) y sin notable cantidad de bicarbonatos alcalinos.....
  - Bicarbonatadas sódicas (1)
  - Bicarbonatadas cálcicas.
  - Bicarbonatadas magnésicas.
  - Bicarbonatadas ferrosas.
  - Bicarbonatadas mixtas.
- **Sulfúricas**: Con ácido sulfúrico libre.....
  - Sulfatadas sódicas.
  - Sulfatadas cálcicas.
  - Sulfatadas magnésicas
  - Sulfatadas ferrosas.
  - Sulfatadas mixtas.
- **Clorhídricas**: Con ácido clorhídrico libre.....
  - Cloruradas sódicas.
  - Cloruradas cálcicas.
  - Cloruradas magnésicas.
  - Cloruradas mixtas.
- **Bicarbonatadas**: Con bicarbonatos solubles, en notable cantidad .....
  - Sódicas.
  - Cálcicas.
  - Magnésicas.
  - Mixtas.
- **Boratadas**: Con boratos solubles..... Sódicas
- **Silicatadas**: Con silicatos solubles. ... .
  - Potásicas.
  - Sódicas.
- **Sulfhidricas**: Con ácido sulfhídrico libre. Sin sulfuros, sulfhidratos ni sulfitos solubles .....
  - Nitrogenadas.
  - Bicarbonatadas cálcicas.
  - Bicarbonatadas magnésicas.
  - Bicarbonatadas mixtas.
  - Sulfatadas sódicas.
  - Sulfatadas cálcicas.
  - Sulfatadas magnésicas.
  - Sulfatadas ferrosas.
  - Sulfatadas mixtas.
  - Cloruradas sódicas.
  - Cloruradas cálcicas.
  - Cloruradas magnésicas.
  - Cloruradas mixtas (sódico-cálcicas, cálcico-sódicas, etc.)
- **Sulfuradas**: Con sulfuros solubles .....
  - Sódicas.
  - Cálcicas.
- **Sulfhidratadas**: Con slufhidratos solubles .....
  - Sódicas.
  - Cálcicas.
- **Sulfitadas ó degeneradas**: Con sulfitos, hiposulfitos, etc., etc.....
  - Sódicas.
  - Cálcicas.

y proporción de sus mineralizadores menos importantes.

Ferruginosas:—Aguas que tienen en disolución compuestos salinos de hierro en proporción bastante para adquirir las propiedades peculiares de esos compuestos.....

Cloruradas.—Aguas sin súlfido-hídrico, ni sulfuros ó sulfhidratos, ni cantidades notables de sales de hierro, y con cloruros como principal mineralizador....

Sulfatadas.—Aguas con sulfatos solubles como principal mineralizador, y sin ácido sulfhídrico, sulfuros ni sulfhidratos, ni sales de hierro en proporción notable.

Nitradas.—Aguas con nitratos en cantidad apreciable.....

Fosfatadas.—Aguas con fosfatos alcalinos, y sin ácido sulfhídrico, sulfuros ni sulfhidratos.....

Arseniatadas.—Aguas con arseniatos solubles. Sin sales de hierro, ácido sulfhídrico, sulfuros, sulfhidratos, ni sulfitos.....

Bicarbonatadas: Con bicarbonato ferroso en cantidad notable	Nitrogenadas. Mixtas. Cloruradas sódicas. Sulfatadas sódicas. Manganosas.
Sulfatadas: Con sulfatos ferroso ó férrico en cantidad notable	Nitrogenadas. Sódicas. Cálcicas. Magnésicas. Manganosas.
Crenatadas: Con crenato ó apocrenato ferroso	Cloruradas. Sulfatadas.
Arseniatadas: - Con arseniato férrico	Cloruradas. Sulfatadas.
Sódicas: Con cloruro sódico como mineralizador predominante	Nitrogenadas. Bromuradas. Ioduradas. Bicarbonatadas. Sulfatadas. Silícicas. Ferruginosas.
Cálcicas: Con cloruro cálcico como principal mineralizador	Ioduradas. Bromuradas.
Magnésicas: Con cloruro magnésico como principio predominante	Ioduradas. Bromuradas. Sulfatadas.
Mixtas: Con varios cloruros en cantidad notable.	Nitrogenadas. Ioduradas. Bromuradas. Sulfatadas.
Sódicas	Cloruradas. Bicarbonatadas
Cálcicas	Cloruradas. Bicarbonatadas.
Magnésicas	Cloruradas. Bicarbonatadas.
Mixtas	Cloruradas. Bicarbonatadas.
Sódicas	Cloruradas. Bicarbonatadas. Sulfatadas.
Cálcicas	Cloruradas. Bicarbonatadas.
Mixtas	Cloruradas. Bicarbonatadas.
Sódicas	Cloruradas. Bicarbonatadas. Sulfatadas.
Sódicas	Cloruradas. Bicarbonatadas. Sulfatadas.

III.—Criterio adoptado para formular las aplicaciones de las aguas minerales de Filipinas.

Desde la publicación de los primeros estudios verificados por esta Comisión, bien pudiéramos decir que fué abierta una nueva era de prosperidad creciente para el porvenir de la Hidrología médica en Filipinas.

Lejos de nosotros la pretensión de hacer creer que antes de esta fecha, no ha habido en estas Islas quien interesado vivamente por el bienestar público y con el mejor deseo, no se haya ocupado en el esclarecimiento de los muchos y complicados problemas que entraña el estudio de tan importante materia. Semejante pretensión fuera injusta, pues implicaría la negación ó el desconocimiento completo de trabajos que, por varios conceptos, han contribuido á formar la historia de esta interesante rama de la ciencia en Filipinas. Sin gran esfuerzo, con solo compulsar estos trabajos, vense aparecer datos y noticias de real interés, relativos unos á la existencia y situación de determinados manantiales. describiendo, otros, con vivo colorido, las condiciones de la localidad que, como es de noción común, tan poderosa influencia ejercen en los tratamientos hidrológicos, y referentes otros al discutido origen, composición y aplicaciones de las aguas, evidenciando las virtudes curativas de ciertos manantiales. Estos datos existían ya y los nombres del Padre Blanco, de Arenosa y otros ocuparán siempre por derecho propio, lugar muy distinguido en la historia de las aguas minerales del Archipiélago Filipino. Cierto que el conocimiento resultante de sus investigaciones fué deficiente: pero, cuando no otra cosa, sus esfuerzos tendrán siempre el mérito de haber hecho patente la necesidad de un estudio sério y metódico, de los muchos y muy ricos manantiales que existen en el suelo filipino.

A satisfacer esta sentida necesidad vino la Comisión de aguas minerales para dar cuerpo y forma á un estudio importantísimo que, antes de ahora, quedaba infructuoso y

reducido á la categoría de sencillo ensayo ó esbozo especulativo, no por falta de condiciones en los observadores, sino por deficiencia en los medios investigatorios de que les era dado disponer.

En tesis general puede afirmarse, sin temor á la contradicción, que, hasta hace muy pocos años, han sido desconocidos para los hijos de Filipinas los beneficiosos resultados que el buen empleo de las aguas minerales puede reportar al hombre; porque, en buena lógica, no cabe aceptar como conocimiento bien adquirido el que se fundase en el simple hecho de verles utilizar ciertas aguas minerales. Este uso ha sido hasta la fecha, y sigue siéndolo en muchas regiones, absolutamente empírico, en el sentido más vulgar de esta palabra; y en ningún caso y por ningún concepto, los naturales toman las aguas al interior, siendo su aplicación exclusivamente tópica, y dando con ello prueba plena de la perfecta ignorancia en que todavía están de sus propiedades terapéuticas. Y si esto es así respecto de los manantiales que han venido aprovechando con mejor ó peor criterio, siquiera fuese obedeciendo á lo brusco é intenso de las impresiones sensacionales que en el organismo determinan las aguas hipertermales y las sulfurosas, únicas que usa el natural de Filipinas, fácil es colegir lo que, necesaria y forzosamente, tenía que suceder con aquellas aguas que no impresionan de tan profundo modo los sentidos y que, sin embargo, tan brillante papel juegan en la Terapéutica hidrológica moderna. El desconocimiento de todos estos variados grupos de aguas era, en efecto, absoluto, de donde el hecho lamentable de que, durante años y años, hayan quedado sin aplicación de ningún género, auxiliares tan eficaces, agentes terapéuticos de tanto valor como los que representan las aguas minerales.

Este desconocimiento de las propiedades terapéuticas de las aguas minerales y su consiguiente abandono, no podían prolongarse indefinidamente. Para que semejante estado tuviese término, no se necesitaba más que un primer impulso, y este impulso lo dieron los autores antes citados al poner de manifiesto las ventajas que debía producir un estudio que permitiese establecer sobre sólidos cimientos la Hidrología

médica filipina. Y, en efecto, en cuanto este trabajo científico se inició de manera formal, pudo muy pronto comprobarse lo bien preparado que se encontraba el terreno para que la semilla sembrada germinase y pudiesen en breve plazo recogerse abundantes frutos.

La publicación en la *Gaceta* oficial de los resúmenes de los trabajos practicados por la Comisión junto al manantial y en el laboratorio; el apoyo y gran interés manifestados por la prensa periódica de la Capital, dando cabida en sus columnas á todos estos trabajos y estudios y coadyuvando por ende poderosamente á extenderlos y propagarlos por todo el Archipiélago; el constante afán de los individuos de la Comisión y de todas las personas ilustradas por la vulgarización de los datos y conocimientos adquiridos, procurando patentizar su incontestable utilidad y sus ventajas, y procurando, por todos los medios á su alcance, desarraigar las mil y una preocupaciones y prejuicios que existían y que, por desgracia, subsisten todavía en medida no pequeña: el forzoso contacto que entre la Comisión y los naturales, establecían los viajes; todo fué beneficiado, todo fué puesto á contribución. Si el esfuerzo ha sido grande no ha sido escaso el resultado y en la actualidad, y eso puede decirse con satisfacción que entendemos legítima, los estudios hidrológicos de la Comisión, despertando el interés general, promovieron la instalación de los primeros establecimientos oficiales de aguas minerales de Filipinas con dirección facultativa, encomendada á distinguidos profesores del cuerpo de Médicos Directores de Baños de la Península (1).

De día en día el número de naturales que acuden á someterse á un tratamiento hidrológico bajo esa dirección facultativa, aumenta; multiplícanse las curaciones y con ellas el crédito y el prestígio de las aguas medicinales; todo en una palabra, induce á creer que no está lejano el momento en que nuevas y más completas instalaciones balneoterápicas se añadan á las que hoy existen, porque su fundación se irá imponiendo como necesidad de día en día más sentida.

---

(1) Véase el Decreto de creación.

Para que así sea, es necesario no cejar en la empresa. El camino está trazado, pero falta aún mucho para alcanzar el término á que este camino conduce, sobre todo en lo que se refiere á la *especialización terapéutica* de las aguas minerales de Filipinas.

Y á este propósito, interesa á la Comisión hacer algunas observaciones que estima pertinentes para la justificación de esta parte de sus trabajos.

Es muy posible que llame la atención el espíritu generalizador con que la Comisión ha dictado sus conclusiones relativas á las indicaciones terapéuticas y usos de las aguas que ha tenido ocasión de estudiar y que se estime tal vez algún tanto exagerado; pero al proceder de esta suerte, la Comisión lo ha hecho, no de primer intento, sino después de madura reflexión, teniendo en cuenta lo dificilísimo que es establecer sólidamente una indicación terapéutica y más que nada su especialización, resultado capital que solo puede resolver la clínica, pues que la experiencia es la única capaz de sancionar los efectos terapéuticos de un agua mineral. Esto sentado, no es difícil comprender el cúmulo de obstáculos y dificultades que necesariamente deben surgir cuando, puesto el médico en presencia de un agua mineral recién estudiada químicamente, tenga que deducir, *á priori*, de su composición química y de sus caracteres físicos, las propiedades curativas que pueda poseer, los casos en que podrá ser aplicada y los mejores modos y formas para su administración y usos. Nada, por consiguiente, más fácil que incurrir en error, y en error grave, si en esta clase de determinaciones no preside la mayor circunspección. Además, si el método empírico es útil y conveniente siempre, en hidrología médica es de absoluta necesidad, porque la experiencia clínica, y nada más que la experiencia clínica, puede sancionar los efectos terapéuticos de un agua mineral, pero de este método tampoco le ha sido dado á la Comisión hacer uso pues para su aplicación se requiere mucho tiempo y, lo que importa más, muchos enfermos que observar. Hé aquí explicada la deficiencia de nuestros estudios en lo que se relaciona con la determinación de las propiedades fisiológicas y con las indicaciones y usos terapéuticos de las aguas examinadas;

y hé aquí justificado, así mismo, el espíritu de generalización en que ha creido prudente inspirarse. No se nos oculta que la generalización, en asuntos de la índole del que nos ocupa, tiene el inconveniente de abarcar demasiado y que por esta misma razón, no es posible que resulte verdadera y aplicable á todos los casos; pero, en cambio, ofrece la ventaja de dejar ancho campo á la iniciativa y al criterio clínicos para que, desenvolviéndose con libertad, puedan obtener el mejor partido posible para gloria de la ciencia y en bién de los enfermos.

ESTADOS Y RESÚMENES

DISTRIBUCIÓN geográfica de todos los manan

PROVINCIAS ó Distritos.	PUEBLOS ó rancherías.	BARRIOS ó sitios.	NOMBRE adoptado para el manantial.
Ilocos Sur	Magsingal	Maas Asín	Magsingal ... ...
„	Candón	Abgat	Abgat ... ...
Abra.	Villavieja.	Bacbac	Bacbac ... ...
„	„	Pideng	Pideng ... ...
Tiagan.....	Amamasan..	Quensitog	Quensitog. ... ...
Lepanto...	Angaqui...	Tiquén	Čábab ... ...
„	„	Madileg...	Dílong ... ...
„	Cervantes.	Rio Abra.	Cervantes. ... ...
„	Comillas...	Rio Abra.	Comillas.., ...
Benguet...	Tublay	Sayangan.	Salvadora. ... ...
„	Galiano (1)	„	Asín (1)... ... ...
„	Itogon	Rio Sili...	Meabe .. ..
Pangasinán	Pozorrubio (2) ...	San Nicolás	Nangtanglán (2) ...
„	Mangatarem	Manlulúag	Manlulúag ... ...
Tárlac	O' Donnell	Canan	Canan ... ...
Nueva Ecija.... ...	Pantabangán... ...	Sápang Maínit ...	Sápang Maínit ...
„	Rosales	Balúngao..	Napúdut.....
Bulacán...	S Miguel de Mayumo	Síbul....	San José... ... ...
„	„	„	San Rafael ... ...
„	„	„	Sta. Matilde ... ...
„	Norzagaray	Matictic	Dilain ... ...
„	„	„	San Mariano... ...
Bataan.	Mariveles.	Balong-Anito	Balong-Anito... ...
Manila	Pásig.	Santolan...	Santolan... ... ...
Mórong	Bosoboso	San José..	Maínit ... ...
„	Cardona...	Bolaboran	Bolaboran. ... ...
Laguna	Jalajala	Lubó..	Lubó.. ... ...
„	Mabitag...	Azufre (Galás). ...	Galás.. ... ...
„	Pagsanján	Bombongan	Bombongan ... ...
„	Los Baños	En la playa... ...	Aguas Santas A....
„	„	„	Aguas Santas D....
„	Calamba (3)... ...	Pansol	Pansol (3).. ...

(1) Rectificado en su temperatura y sulfhidración, después de los terremotos de 1892. Véase el
(2) La Comisión hizo sobre el terreno el estudio cualitativo del manantial "Asín de Bued" en de Nangtanglán.
(3) La Comisión estudió sobre el terreno los manantiales inmediatos de "Bocal." Véase el

tiales minero-medicinales estudiados por la Comisión.

CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS.

POR TEMPERATURA.	POR COMPOSICIÓN Y APLICACIONES.
Frías	Cloro-ioduradas sódicas, bicarbonatadas.
Frías	Cloruradas sódico-cálcicas ioduradas.
Frías	Cloruradas sódico cálcicas.
Termales	Cloruradas sódico cálcicas nitrogenadas.
Hipertermales	Sulfhídricas sulfatadas sódicas.
Hipertermales	Sulfhídricas sulfatadas sódicas nitrogenadas.
Hipertermales	Sulfhídricas sulfatadas sódicas.
Hipertermales	Sulfatadas cálcicas clorurado-sódicas.
Hipertermales	Cloruradas sódicas ferruginosas.
Hipertermales	Sulfhídricas cloruradas sódicas sulfatadas.
Hipertermales (1) ...	Sulfhídricas cloruradas sódicas.
Hipertermales.....	Sulfhídricas cloruradas sódicas bicarbonatadas mixtas ferruginosas.
Frías	Bicarbonatadas mixtas cloruradas sódicas.
Hipotermales	Sulfhídricas nitrogenadas.
Hipertermales	Sulfatadas cálcicas, cloruradas sódicas nitrogenadas.
Termales	Sulfatadas cálcico-sódicas, cloruradas.
Hipertermales	Sulfhídricas cloruradas cálcico-sódicas iodo-bromuradas líticas.
Hipotermales	Ferruginosas bicarbonatadas.
Hipotermales	Sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas nitrogenadas.
Hipotermales	Sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas nitrogenadas.
Hipotermales	Sulfhídricas cloruradas sódico-cálcicas nitrogenadas.
Hipotermales	Sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas cloruradas sódico-cálcicas.
Termales	Bicarbonatadas cálcicas sulfuradas mixtas.
Hipotermales	Alcalinas silicatadas sódicas.
Hipertermales	Sulfhídricas nitrogenadas sulfatadas mixtas.
Hipotermales	Sulfhídricas cloruradas sódicas bicarbonatadas.
Hipertermales	Bicarbonatadas cálcicas cloruradas sódicas.
Hipotermales.	Sulfhídricas cloruradas sódicas.
Hipotermales	Bicarbonatadas mixtas nitrogenadas
Hipertermales	Cloruradas sódicas bicarbonatadas mixtas.
Termales	Bicarbonatadas cálcicas cloruradas mixtas.
Termales	Bicarbonatadas cálcicas cloruradas sódicas.

estudio del manantial Salvadora.
término de Rosario, Unión, determinando cuantitativamente el azufre. Véase la nota del estudio

estudio de Pansol.

PROVINCIAS ó Distritos	PUEBLOS ó rancherías	BARRIOS ó sitios.	NOMBRE adoptado para el manantial
Batangas..	Lián...	Binobusan	Binobusan ... ...
„	Balayán....	San Pedro	Gapás ... ...
„	Lemery....	Sinisían	San Raymundo ...
Tayabas...	Lucbán.....	Sampáloc..	Apasán ... ...
„	Tayabas...	Silangan Palali ...	San Emilio ... ...
Ambos Camarines..	Sipócot	En el rio...	Sipócot ... ...
„	Dáet (4)	Colasi	Lánot (4).. ... ...
„	Goa...	Laló...	Laló... ... ...
„	Pasacao	Punta Maínit... ...	Pasacao ... ...
Albay	Tiui...	Malínao	Jigabó ... ...
„	„	Naga.	Naglagbong ... ...
„	Tabaco.	Tancalao	Tancalao.. ... ...
Cebú..	Naga.	Pandan	Candáguit. ... ...
„	Cárcar	Guadalupe	Múlag ... ...
„	Barili.	Tagbag	Tagbag ... ...
„	Malabuyoc	Inamblan..	Casipitan.. ... ...
„	Santander.	Maínit	Tañón ... ...
Cottabato..	Cottabato..	Colina	Cottabato. ... ...

(4) Este manantial ha sido rectificado y debe considerarse retirado el primer estudio consignado

CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS

POR TEMPERATURA.	POR COMPOSICIÓN Y APLICACIONES.
Termales	Cloruradas sódicas bicarbonatadas cálcicas nitrogenadas.
Hipotermales.	Bicarbonatadas mixtas nitrogenadas.
Hipotermales.	Bicarbonatadas cálcicas arseniatadas
Termales	Sulfhídricas cloruradas sódicas nitrogenadas.
Hipertermales	Sulfhídricas cloruradas sódicas nitrogenadas.
Hipotermales.	Sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas.
Frías	Carbónicas ferruginosas bicarbonatadas.
Termales	Carbónicas bicarbonatadas mixtas ferruginosas.
Hipertermales	Cloruradas sódicas, bicarbonatadas cálcicas ioduradas
Hipertermales	Sulfhidratadas sódicas bicarbonatadas mixtas.
Hipertermales	Cloruradas sódicas silícicas.
Frías	Ferruginosas sulfatadas bicarbonatadas.
Hipotermales.	Sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas.
Hipotermales.	Sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas.
Hipotermales.	Sulfhídricas bicarbonatadas mixtas.
Hipertermales	Sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas.
Hipotermales.	Sulfhídricas bicarbonatadas cálcico-magnésicas.
Termales	Sulfhídricas cloruradas sódico-cálcicas ioduradas.

en la Memoria de 1890.

DISTRIBUCIÓN geográfica de los manantiales no estudiados, pero de existencia conocida.

PROVINCIA ó distrito.	PUEBLO ó ranchería.	SITIO Ó BARRIO.	NOMBRE del manantial.	CLASE SUPUESTA de las aguas.
Cagayán..	Aparri..	Subeg.—Isla Claro Babuyán	Subeg..	Sulfurosas?
„	„	Cabacúan Id.	Cabacúan	Id ?
„	„	Naguilián „	Naguilián	Id.
„	„	Al Sur de punta Escarpada.—Isla Camiguín	... ... ?	Salada y termal.
Ilocos Norte... ...	Bangui.	En varios sitios.. ...	... ... ?	?
„	Nagpartían	En varios parajes cerca del pueblo.. ...	... ... ?	?
„	„	A 3 kilóm.s del pueblo	... ... ?	?
„	Víntar...	Visaya.	Visaya..	Bicarbonatadas mixtas
Abra	S. Guillermo..... ...	En un afluente del río Bul-loc.	. ... ?	?
„	„	Río Yenin?..	... ... ?	?
„	„	En el monte Posoey...	... ... ?	?
„	Balatoc	Rio Pásil	... ... ?	?
Bontoc	Saddanga...	... ... ?	... ... ?	Saladas; depósitos ferruginosos y olor sulfhídrico.
„	Maínit..	... ... ?	... ?	Saladas con olor sulfhídrico.
„	Talubin	... ... ?	... ... ?	?
Isabela	Angadanan.	... ... ?	... ... ?	Termal.
Benguet...	Buguías.....	Padungay	Padungay	Hipertermales, cloruradas sódicas.
„	„	Asín....	Asín	Id.
„	„	Al O. de la ranchería.	... ... ?	Id.
„	Daclán.	Al ONO. de la ranchería	... ... ?	Sulfhídricas.
„	„	Asín	Asín	Hipertermales cloruradas sódicas

Quiangan	Buyán-Buyán..... ...	Montes al O. del valle de Quiangan	.. ... ?	Saladas.
Nueva Vizcaya ...	Bayombong	En una loma	... ... ?	?
„	Bambang	Amigui	Amigui núm. 1.. ...	Hiperterm.s bicarbonat.s clor.s sódicas.
„	„	Amigui	Amigui. núm. 2.. ...	Id. id.
„	„	Monte Blanco... ...	Asín.	Id. cloruradas sódicas.
„	„	Itung...	... ... ?	?
„	„	Dap-ol.	... ... ?	?
Unión	Rosario	Asín. Rio Bued.. ...	Asín	Hiperterm.s sulfhídr.s cloruradas mixtas sulfatadas.
Unión	„	Amsacón. Rio Bued..	Amsacón	?
Binatangan	Quelingan...	Antigua misión de Aleueg. Rio Dicasignán..	.. ... ?	?
Príncipe..	Baler...	Confluencia de los rios Baler y Calisetan...	... ... ?	?
Pangasinán.... ...	Aguilar	... ... ?	... ... ?	?
Nueva Ecija... ...	Pantabangán	Cabúyao	... ... ?	Termales.
„	„	Cadaclán	... ... ?	Id. id.
„	Cuyapó	Cerro Bancay	... ... ?	Saladas
„	Santor.	Arroyo Bayog. S. Estéban	Camaboy	Termales.
„	„	Arroyo Bugnán, más arriba de Cay-Bigá	... ... ?	?
Zambales	Dásol...	... ... ?	... ... ?	Termales.
„	Paláuig	... ... ?	... ... ?	?
„	Iba	... ... ?	... ... ?	?
„	Cabangan...	Calumejan..	... ... ?	?
„	Súbig...	... ... ?	... ... ?	Ferruginosas
Tárlac	Moriones	... ... ?	... ... ?	?
Bulacán...	S. Rafael....	Cerca del camino de Daang-Partida ...	.. ... ?	?
Pampanga.	Pórac...	Hacienda de Pías ...	... ... Pías	Bicarbonatadas sódico-magn.s
Bataan	Mórong	Origen del rio Mórong.	... ... ?	?

PROVINCIA ó distrito.	PUEBLO ó rancheria.	SITIO Ó BARRIO	NOMBRE del manantial.	CLASE SUPUESTA de las aguas.
Mórong	Tanay..	Rio Lanatin 2 kilómetros arriba de Daraitan..	... ... ?	?
Laguna	Calamba	Bocal...	... ... ?	Bicarbonatadas cálcicas cloruradas sódicas.
Cavite	Indán...	... ... ?	Arzobispo...	Sulfurosas bicarbont.s mixtas.
Tayabas..	Tiaong.	... ... ?	... ... ?	Ferruginosas.
„	Guinayangan	... ... ?	... ... ?	?
Batangas.	Lipa	Talón...	... ... ?	Sulfurosas.
„	Ibaan...	Pangao	... ... ?	?
„	Taysan..	... ... ?	... ... ?	?
„	S. Juán de Bogbog ...	... ... ?	... ... ?	?
Camarines (Sur) ...	Caramoan...	... ... ?	... ... ?	?
„	S. Fernando	Maínit...	... ... ?	?
Albay	Daraga (Cagsáua) ...	Budiao.	Gogon..	?
„	Camálig	... ... ?	... ... ?	?
„	Legaspi	Mirisbiris	... ... ?	?
„	Manito.	Punta Cáuit.	Nagasó	Silíceas.
„	Bulan...	Talisiga.	... ... ?	?
Mindoro..	Subaán.	... ... ?	... ... ?	Termales.
„	Nauján.	Entre el mar y la Laguna de Nauján.	... ... ?	Termales.
„	Bulalácao	Damagan	Balantían	Cloruradas sódicas.
„ (Isla de Marinduque)	Boac	Sabang ó Maínit ...	... ... ?	?
„	Gasan..	Buenavista..	Maínit..	Sulf.s bicarbont.s cálc.s cloruradas sódicas.
„	„	„	Malbug	?
Samar	Calbayog	Mas arriba de la confluencia de los rios Jibatan y Jimonini.	... ... ?	? Termales. ?
„	Calviga	... ... ?	... ... ?	Salobres.

„	„	... ... ?	... ... ?	Bicarbonatadas?
„	Guíuan.	En la playa..	... ... ?	Ferruginosas?
Calamianes. Isla Busuanga	Busuanga...	Al pié del monte Tundalara	... ... ?	?
Cápiz	Ibajay..	Río Panacuyan... ...	... ... ?	?
Antique...	Barbaza	... ... ?	... ... ?	?
„	Antique	Arroyo Apdó.	... ... ?	?
„	Anini-y	Punta Siraan	... ... ?	Termales sulfhídricas.
Iloilo.	Passi...	Maasin.	Timbáuan...	Cloruradas sódicas.
„	Dingle.	... ... ?	... ... ?	?
„	Alimodían...	En varios parajes ...	... ... ?	Cloruradas sódicas.
„	Tubungan...	... ... ?	... ... ?	?
Leite..	Caibiran	Río Calambis	... ... ?	?
„	„	Masaplod...	... ... ?	Alumbrosas?
„	Biliran.	Punta Tinogdayan...	... ... ?	Sulfurosas.
„	Ormoc.	6 Kilóm.s al Este del barrio de Dolores.	Baro	?
„	Buráuen	Monte To-od	... ... ?	Sulfurosas.
„	„	Laguna Jaruanan ...	... ... ?	Id.
„	„	Laguna Malacsan ...	... ... ?	Id.
„	Cabalían	Río Guintulug... ...	... ... ?	?
Cebú.	Tabogon	Mabulí.	Romero	Termales sulfurosas.
„	Asturias	Aguas calientes ...	... ... ?	Termales sulfurosas.
„	Dumánjuc...	Nagbatá	... ... ?	Hipotermales sulfhídricas.
Negros Occidental.	Bacólod	... ... ?	... ... ?	?
„	Murcia.	... ... ?	... ... ?	?
„	Sumag.	... ... ?	... ... ?	?
„	Bago	Barrio Zaragoza. En cuatro parajes distintos	... ... ?	?
„	La Carlota.	... ... ?	... ... ?	?
„	Isabela	... ... ?	... ... ?	Bicarbonatadas?
Negros Oriental ...	Amblang	... ... ?	... ... ?	?
„	Sibulan	Al NO. del pueblo...	... ... ?	Termales sulfurosas.
„	„	Al S. del pueblo ...	S. Antonio.	Termales.
„	Nueva Valencia. ...	Maínit..	... ... ?	Termales.
„	„	Magasó.	.. ... ?	Sulfurosas.

PROVINCIA ó distrito.	PUEBLO ó ranchería.	SITIO Ó BARRIO.	NOMBRE del manantial.	CLASE SUPUESTA de las aguas
„	Dáuin...	Lag-it..	... ... ?	Hipertermales, sulfatadas mixtas cloruradas sódicas.
„	„	Orígen del río Dáuin.	... ... ?	Sulfurosas.
Bojol	Guindulman	Babooc.	... ... ?	?
Bojol	Tagbilaran.	Dáuin...	.. ... ?	?
„ (Isla Panglao)	Dáuis...	Bingan.	... ... ?	?
„ (Isla Siquijor)	S. Juán	Monte Candoon. ...	... ... ?	?
„	„	Napo..	... ... ?	?
„	„	Tobod.	.. ... ?	?
„	„	Cabalaguin.	... ... ?	?
Surigao (Isla Siargao)	... ... ?	Tungao	... ... ?	Ferruginosas.
„	... ... ?	„	... ... ?	Sulfurosas.
„	Placer.	1 Kilóm. al S. O. del pueblo	... ... ?	?
„	Maínit.	Mapaca	... ... ?	?
Misamis (Isla de Camiguín).. ...	Catarman...	... ... ?	... ... ?	?
„	Balingasag.	... ... ?	... ... ?	?
„	Pigtao.	... ... ?	... ... ?	?
Dávao	Glan	Malibato	... ... ?	Termales.

Mn este volu

INERA	TOTAL en gramos de las sustancias contenidas en un litro de agua.		Cien centímetros cúbicos, de los gases que desprenden espontáneamente los manantiales, se componen de:			
rbo-s o fe-oso.	Mineralizadoras.	Fijas.	Nitrógeno.	Oxígeno.	Ácido carbónico.	Acido sulfhídrico.
,,	0'728977	0'459	94'000	,,	6'000	,,
,,	0'736718	0'552	95'000	,,	2 000	3'000
,,	0'966146	0'945	100'000	,,	,,	,,
,,	3'595818	3'591	100'000	,,	,,	,,
,,	1'181427	0'830	,,	,,	,,	,,
4000	0'858121	0'618	92'500	,,	5'000	2'500
,,	2'317046	8'928	98'500	,,	,,	1'500
,,	1'188256	1'166	,,	,,	,,	,,
,,	0'764506	0'480	92'000	3'000	5'000	,,
6000	2'317046	0'654	11'090	,,	86'710	,,
,,	0'500375	0'474	100'000	,,	,,	,,
4600	2'427474	1'971	6'000	,,	60'000	34'000
4000	0'543940	0'327	,,	,,	,,	,,
4000	1'631435	1'211	93'500	,,	6'500	,,
,,	0'516921	0'389	,,	,,	,,	,,
,,	0'505448	0'448	99'500	,,	,,	0'500
,,	1'378222	1'335	98'500	,,	,,	1'500
4640	1'802658	1'154	7 000	,,	93'000	,,
2520	0'710127	0'435	,,	,,	,,	,,
,,	0'740669	0'405	92'500	,,	,,	7'500

RESUMEN de las propiedades físicas y químicas de las aguas minerales descritas en este volumen

NOMBRES DE LAS AGUAS por orden alfabético.	AFORO — Litros por hora.	Densidad á 0° C. y 760 milímetros de presión.	Grados centígrados de temperatura del manantial.	CANTIDADES EN GRAMOS, DE LOS PRINCIPIOS MINERALIZADORES (ANHIDROS) DISUELTOS EN UN LITRO DE AGUA MINERAL A LA TEMPERATURA MEDIA DEL MANANTIAL																						TOTAL en gramos de las sustancias contenidas en un litro de agua.		CLASIFICACIÓN	Cien centímetros cúbicos, de los gases que desprenden espontáneamente los manantiales, se componen de:			
				Oxígeno.	Nitrógeno.	Ácido carbónico libre.	Ácido sulfhídrico.	Bicarbonato sódico.	Bicarbonato cálcico.	Bicarbonato magnésico.	Bicarbonato ferroso.	Bicarbonato manganoso.	Sulfato sódico.	Sulfato cálcico.	Sulfato magnésico.	Cloruro sódico.	Cloruro amónico.	Cloruro cálcico.	Cloruro magnésico.	Yoduro sódico.	Óxido aluminico.	Óxido férrico.	Ácido silícico.	Arsenia-to ferroso.	Silicato aluminico.	Materias orgánicas.	Mineralizadoras.	Fijas.		Nitrógeno.	Oxígeno.	Ácido carbónico.	Ácido sulfhídrico.
Binobusan	2,000	1'002578	36'437 5	,,	0'011007	0'215189	,,	,,	0'090432	0'046818	,,	,,	,,	indicios	,,	0'337028	,,	,,	0'007703	,,	,,	,,	0'020800	,,	,,	indicios	0'728977	0'459	Termales cloruradas sódicas bicarbonatadas cálcicas nitrogenadas	94'000	,,	6'000	,,
Bolaboran	288,000	1'003939	35 5	,,	0'015056	0'107234	0'000811	,,	0'096102	0'093865	,,	,,	0'070689	0'025131	0'038217	0'240523	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	0'079000	,,	0'736718	0'552	Hipotermales sulfhídricas cloruradas sódicas bicarbonatadas	95'000	,,	2 000	3'000
Cábab	Suficiente	1'003786	56'2	,,	0'016743	,,	0'004869	,,	,,	,,	,,	,,	0'488414	0'384880	0'002163	0 004077	,,	,,	,,	,,	,,	,,	0 065000	,,	,,	,,	0'966146	0'945	Hipertermales sulfhídricas sulfatadas sódicas nitrogenadas	100'000	,,	,,	,,
Canan	21,351	1'006674	55 4 58	,,	0'004826	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	0'280954	1'632000	indicios	0'172038	,,	,,	,,	,,	,,	,,	0'506000	,,	,,	,,	3'595818	3'591	Hipertermales sulfatadas cálcicas cloruradas sódicas nitrogenadas	100'000	,,	,,	,,
Candàguit	8,452	1'004423	36'5	,,	0'010906	0 178859	0'003787	,,	0'299808	0'103730	,,	,,	0'105962	0'005168	0'144864	0'145943	,,	,,	,,	,,	0'008000	indicios	0'084800	,,	,,	indicios	1'181427	0'830	Hipotermales sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas	,,	,,	,,	,,
Casipitan	5,888	1'003791	47'5463'5	,,	0'023004	0'104010	0'007033	,,	0'266688	0'059964	0'014000	,,	0'004635	0 055216	0'070917	0 222585	,,	,,	,,	,,	,,	,,	0'030000	,,	,,	,,	0'838121	0'618	Hipertermales sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas	92'500	,,	5'000	2'500
Cottabato	No abundante	1'009735	38	,,	9'003229	0'006655	0'010821	,,	0'081008	0'023040	,,	,,	,,	0'364223	,,	0'741581	,,	1'375618	0'215998	0'037261	indicios	,,	0'064000	,,	,,	indicios	2'317046	8'928	Termales sulfhídricas cloruradas sódico-cálcicas ioduradas	98'500	,,	,,	1'500
Dilong (Asia del)	Abundante	1'003860	66	,,	0'015434	,,	c'006489	,,	,,	,,	,,	,,	0'559711	0'368095	indicios	0'187525	,,	,,	,,	,,	,,	,,	0'051000	,,	,,	,,	1'188256	1'166	Hipertermales sulfhídricas sulfatadas sódicas	,,	,,	,,	,,
Gapás	479	1'003925	32	0'001118	0'024706	0'119523	,,	0'068877	0'202752	0'165857	,,	,,	0'007482	0'001630	0'023335	0 065220	indicios	,,	,,	,,	,,	,,	0'084000	,,	,,	indicios	0'764506	0'480	Hipotermales bicarbonatadas mixtas nitrogenadas	92'000	3'000	5'000	,,
Lánot	Abundante	1'003945	26'5	,,	0'013630	1'530484	,,	,,	0'103680	0'153878	0'096000	indicios	0'003562	0'143876	,,	0'016535	,,	,,	0'054001	,,	,,	,,	0'102400	,,	,,	indicios	2'317046	0'654	Frías carbónicas ferruginosas bicarbonatadas	11'090	,,	86 710	,,
Maínit de Bosoboso	60	1'003141	48	,,	0'021089	,,	0'004868	,,	,,	,,	,,	,,	0'157445	0'157760	0'036756	0'077157	,,	,,	,,	,,	,,	,,	0'045000	,,	,,	,,	0'500375	0'471	Hipertermales sulfhídricas nitrogenadas sulfatadas mixtas	100'000	,,	,,	,,
Meabe	Abundantís.°	1'005248	86	,,	0'011988	0'229462	0'002704	,,	0'136320	0'032288	0'246000	,,	0 337815	0'102000	0'064863	0'093031	,,	,,	,,	indicios	indicios	indicios	0'274000	,,	,,	,,	2'427474	1'071	Hipertermales sulfhídricas cloruradas sódicas bicarbonatadas mixtas ferruginosas	6'000	,,	60'000	34'000
Múlag	Abundante	1'003337	33 434'5	,,	0'025880	0'082088	0'003246	,,	0'178560	0'137224	0'014000	,,	,,	0'006800	0'032627	0'030695	,,	,,	0'001820	,,	,,	,,	0'031000	,,	,,	,,	0'543910	0'327	Hipotermales sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas	,,	,,	,,	,,
Nangtanglang (S. Mariano)	3,827	1'004642	29'5	,,	0'030261	0'226176	,,	,,	0'453600	0'063124	0'011000	,,	,,	,,	,,	0'606515	,,	0'078810	0'013649	indicios	,,	,,	0'115000	,,	,,	,,	1'034435	1'211	Frías bicarbonatadas mixtas cloruradas sódicas	93'500	,,	6'500	,,
Pansol	151,200	1'001230	32443	0'002616	0'018716	0'039488	,,	,,	0'160520	0'087767	,,	,,	0'019520	0'014416	0'001700	0'105178	,,	,,	,,	,,	,,	,,	0'108000	,,	,,	indicios	0'516921	0'389	Termales bicarbonatadas cálcicas cloruradas sódicas	,,	,,	,,	,,
Quensitog	10,681	1'003270	55'33	,,	0'014114	,,	0'004869	,,	,,	,,	,,	,,	0'301635	0'080240	0'006486	0'018104	,,	,,	,,	,,	,,	,,	0'051000	,,	,,	,,	0'503448	0'448	Hipertermales sulfhídricas sulfatadas sódicas	99'500	,,	,,	0'500
Salvadora	Abundante	1'004614	70	,,	0'039971	,,	0'003517	,,	,,	,,	,,	,,	0'400598	0'303280	0'011892	0'529964	,,	,,	,,	ind.ª lig.ª	,,	,,	0'089000	,,	,,	,,	1'378222	1'335	Hipertermales sulfhídricas cloruradas sódicas sulfatadas	98'500	,,	,,	1'500
San Raymundo	151,000	1'004947	32	,,	0'021936	0'359702	,,	0'042453	0'576000	0'193500	0'046400	,,	0'106921	0'043520	,,	0'309826	,,	,,	,,	,,	,,	,,	0'102400	indicios	,,	indicios	1'802658	1'154	Hipotermales bicarbonatadas cálcicas arseniatadas	7 000	,,	93'000	,,
Tagbag	Abundante	1'003499	31'5	,,	0'019795	0'095656	0'002163	,,	0'277344	0'191422	0'025200	,,	0'036041	0'019312	0'007143	0'024460	,,	,,	,,	,,	,,	,,	0'011600	,,	,,	indicios	0'710127	0'435	Hipotermales sulfhídricas bicarbonatadas mixtas	,,	,,	,,	,,
Tañon	1,274	1'003393	36'2	,,	0'024985	0'174471	0'008115	,,	0'204480	0'190500	,,	,,	,,	0'008704	0'019101	0'060527	,,	,,	0'026986	,,	,,	,,	0'022800	,,	,,	,,	0'740669	0'405	Hipotermales sulfhídricas bicarbonatadas cálcico-magnésicas	92'500	,,	,,	7'500

AGUAS ACÍDULAS CARBÓNICAS

FERRUGINOSAS BICARBONATADAS

Manantial Lánot

Visita de Colasi, pueblo de Dáet, provincia de Camarines Norte. (1)

ADVERTENCIA:—*Con los nombres de Colasi y Babatnon se publicó ya un estudio de estas mismas aguas, hecho en 1886, sin que entonces ninguno de los individuos de la Comisión de Luzón reconociera el sitio en que brotaban, por creerlo inaccesible al transporte de los utensilios de análisis, mandando en su consecuencia un ordenanza á recoger las muestras.*

La Comisión ha creido después, en vista de la importancia de estas aguas, que debía intentarse el reconocimiento directo del manantial mismo, tanto para poder precisar los gases expontáneos que con tal abundancia emite, como porque no podían merecerle gran confianza, ni los envases, ni las referencias de un ordenanza.

El estudio que se inserta á continuación ha venido á confirmar esas previsiones, pues no sólo han podido recogerse y analizarse los gases expontáneos, sino que la cantidad de los disueltos ha sextuplicado, la de sustancias mineralizadoras ha triplicado y la relativa de varios componentes ha variado.

Por esta razón, ha creido la Comisión actual conveniente publicar esta descripción ***que es toda nueva,*** *mejor que rectificar ó refundir la antigua, que debe considerarse como retirada y nula.*

(1) Hoy ya no existe esta provincia que se ha unido á la de Camarines Sur.

Situación.—Al extremo Sur de la provincia [1] casi en el centro de la playa occidental de la gran bahía de S. Miguel y á unos 40 kilómetros de Dáet, que pueden recorrerse por malísimo camino de bosque y playaje, se encuentra la solitaria ensenada de Lánot, y en ella se observan, dentro del mar, durante las altas mareas, tres puntos en que las aguas parece que están en contínua ebullición. Esos puntos señalan otras tantas bocas de un hermoso manantial de aguas minerales que, merced á la abundantísima cantidad de gases que contienen, figura esa especie de hervideros en la superficie de las aguas del mar.

Dos de esas bocas se hallan muy al interior de la bahía, siempre recubiertas por las aguas, pero la tercera se encuentra en la zona playera descubierta por las bajamares, pudiendo durante éstas aprovecharse sus excelentes aguas.

La fuerza de salida de éstas y, sobre todo, la de los gases, es tan activa que, apenas baja la mar lo suficiente para descubrir el manantial, se forma en la arena gruesa de la playa, alrededor de su boca, un hoyo en forma de embudo, por el que sale el agua mineral pura, trasparente y sin mezcla de sales marinas, formando un arroyuelo de longitud y cauce crecientes conforme la mar se separa.

Geología.—Las arenas finas de la playa tienen escaso espesor, porque á poco que se escarbe en ellas se descubre un lecho de guijas, de tres á cuatro centímetros de diámetro, compuestas de hermosas andesitas y traquitas anfibolíferas que provienen de la formación volcánica de los montes llamados Súgat y Caliandato, más conocidos generalmente con los nombres de picos de Colasi.

Esa capa de guijas tampoco debe tener gran espesor en las inmediaciones del manantial, porque, á lo que puede verse entre el espesísimo bosque que á la playa llega, asoman allí mismo las andesitas en masa y continúan por la costa hasta más allá de Colasi, de suerte que las traquitas deben provenir de la descomposición y de los arrastres del conglomerado que las contiene y que se descubre con claridad en los extremos de esta formación, en Calampínay y en Angás.

(1) Hoy ya no existe esta provincia que se ha unido á la de Camarines Sur.

En las andesitas que yacen cerca del manantial es, pues, donde deben existir las grietas ó quiebras que sirven de trayecto subterráneo á estas aguas minerales, y en ese trayecto subterráneo se observa el hecho curioso (que suele repetirse en muchos manantiales de importancia) de presentar cerca de la superficie varios conductos de salida que producen una multiplicidad de bocas semejante á la de los deltas de los grandes rios.

Por lo demás, la clase de las rocas que rodean al manantial, su evidente procedencia de los volcanes de la formación de Colasi (1) y la abundancia y calidad de los gases que en él se desprenden, son otros tantos hechos que demuestran de una manera indudable su origen exclusivamente volcánico, explicándose su falta de termalidad por las curvas y revueltas que sus trayectos subterráneos pueden afectar, enfriando las aguas á modo de un gran serpentín natural.

El **aforo** del manantial fué completamente imposible de hacer, asomando como asoma entre arenas y guijas que tantas filtraciones producen, y no disponiendo en aquel paraje, ni de arcillas para hacer los atajos, ni de más horas para formarlos que los de la marea baja.

El **captado** definitivo del manantial podría intentarse, si fuera necesario, pero las obras que requeriría habrían de ser algo difíciles, no por el espesor de las guijas y arenas, que ya hemos dicho que no puede ser considerable, sino por la fuerza que allí tiene el oleaje la mayor parte del año.

Caracteres físicos.—El agua es clara, transparente, inodora, sabor picante, con dejo ligeramente estíptico, en las aguas recientemente tomadas en el manantial, y muy atramentario en las que se han batido ó se han expuesto durante algún tiempo al aire. Emite abundantísimas burbujas gaseosas y las desprende con gran fuerza.

Su temperatura, tomada á diversas horas del día, es de 26°, 50 centígrados.

(1) En el río de Colasi se han encontrado, adheridas á cantos rodados muy descompuestos, concreciones de azufre, que demuestran la existencia de solfataras en el Súgat ó Caliandato. Esto prueba que la acción volcánica no se ha extinguido todavía, á semejanza de lo que se ve en los montes Maquilin, Biliran y otros del Archipiélago.

Su densidad, corregida á 0° centígrados y 760 m/m de presión, es de 1'003945.

Caracteres y composicion química.—El agua presenta reacción ácida en el papel de tornasol, desapareciendo la coloración roja por desecación del papel á calor suave.

Resultado inmediato del análisis:

Las sustancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Ácido carbónico total	1'760615	gramos.
Óxido ferroso en el sedimento que se forma por ebullición	0'043200	,,
Óxido cálcico en el sedimento que se forma por ebullición	0'040320	,,
Óxido magnésico en el sedimento que se forma por ebullición	0'048907	,,
Ácido silícico	0'102400	,,
Óxido cálcico en el agua hervida y filtrada...	0'059248	,,
Óxido magnésico en el agua hervida y filtrada.	0'023063	,,
Óxido sódico	0'049600	,,
Ácido sulfúrico.	0'137339	,,
Cloro...	0,049972	,,
Óxido manganoso, en el sedimento que se forma por ebullición.	Indicios.	
Materias orgánicas.	Indicios.	
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de un litro de agua mineral desecado á 180° pesó	0'654000	gramos.

1 litro de agua mineral (á 25° cent.) contiene pues:

En disolucion.	Gases	Ácido carbónico libre.	779'592857 cc.	1'539484	gramos.
		Nitrógeno	10'850775 cc.	0'013630	,,
	Sales.	Bicarbonato ferroso		0'096000	,,
		,, manganoso		Indicios.	
		,, cálcico		0'103680	,,
		,, magnésico		0'153878	,,
		Sulfato sódico		0 093562	,,
		,, cálcico.		0'143876	,,
		Cloruro sódico		0'016535	,,
		,, magnésico.		0'054001	,,
		Ácido silícico.		0'102400	,
		Materias orgánicas		Indicios.	
Total de sustancias mineralizadoras				2'317016	gramos.

100 cc. de gas expontáneo se componen de:

Ácido carbónico..	86'71 c.
Nitrógeno...	11'09 c.

Nota: 1.º—El volúmen de las gases se halla reducido á 0º cent. y á 760 m/m.

2.º—Las substancias mineralizadoras se han calculado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior			2'317046 gramos.
Substancias desalojables por ebullición del agua y desecación del residuo.	Nitrógeno	0'013630 gramos	1,663680 ,,
	Ácido carbónico libre...	1'539484 ,,	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato ferroso	0'026400 ,,	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato cálcico...	0'031680 ,,	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato magnésico... ...	0'052486 ,,	
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro			0'653366 gramos.
Substancias fijas por litro determinadas experimentalmente...			0'654000 ,,
Diferencia despreciable...			0'000634 ,,

Clasificación.—Aguas frías carbónicas ferruginosas bicarbonatadas

Aplicaciones terapéuticas.—La gran cantidad de ácido carbónico disuelto que estas aguas contienen, las priva por completo del gusto desagradable característico de todas las ferruginosas, y como tales, podrán tratarse por ellas, con gran probabilidad de éxito, especialmente aquellos estados morbosos que estén caracterizados por la disminución de glóbulos rojos.

Coadyuvando á la acción del ácido carbónico, los bicarbonatos cálcico y magnésico modificarán favorablemente variadas enfermedades del aparato digestivo y en especial aquellas que estén sostenidas por un defecto de su regular funcionalismo.

Indicaciones especiales.—Gastralgias, dispepsias, catarros gástricos é intestinales, anemia, clorosis.

Indicaciones comunes.—Infartos de las vísceras abdominales, estreñimiento habitual, trastornos menstruales.

INDICACIONES SECUNDARIAS.—Obstrucciones de las vías biliares, leucorrea.

CONTRA-INDICACIONES.—Lesiones orgánicas del corazón y grandes vasos, predisposición hemorrágica.

USOS BALNEARIOS.—En bebida.

Observaciones generales.—Los caseríos más próximos al manantial, ambos bien miserables por cierto, son el de Babatnõgon, á un cuarto de hora al Sur, y el de Lalauígan á una hora hacia el Norte. El primero pertenece á la provincia de Camarines Sur y dista una regular jornada del barrio Calampínay y poco más del de Barceloneta de la misma provincia.

El viaje por tierra desde Dáet, aunque no imposible, es molestísimo, y no puede aconsejarse á ninguna persona de salud delicada. También puede hacerse en banca este trayecto, con los peligros consiguientes, ó en bote, que es más fácil proporcionarse en dicha capital.

A Dáet ó á Nueva Cáceres puede irse en alguno de los vapores que hacen esta carrera.

Por lo demás, la playa de Lánot es agradable y muy fresca, pues está batida la mayor parte del año por los vientos marinos del primer cuadrante que arrastran y se llevan tierra adentro las emanaciones del bosque que en la misma orilla del mar empieza á desarrollarse. Esos vientos hacen que su clima sea bastante lluvioso, pero esencialmente marino.

AGUAS ALCALINAS BICARBONATADAS

1.º CÁLCICAS

Manantial de S. Raymundo (Caláuan)

Barrio de Sinisian, pueblo de Lemery, provincia de Batangas.

Situación.—La calzada playera que une los pueblos de Lemery y Calacá, atraviesa, en el barrio de Sinisían, un ancho barranco llamado Calbán que baja de los cerros alineados entre el lago Bombón y el seno de Taal.

Abandonando la calzada y siguiendo por el mismo barranco en dirección á la playa, se ven, cerca de su desembocadura en el mar, una serie de manantialillos que desprenden al mismo tiempo burbujas gaseosas. Esos manantiales siguen viéndose hácia el O. y llegan hasta el paraje llamado Caláuan (1)

NÚMERO DE MANANTIALES.—Esta serie de manantiales puede dividirse para su estudio en tres grupos.

1.º El de la desembocadura del Calbán.

2.º El de *Concepción*, situado al O. en unos juncales y zacatales en los que se oye el ruido de las burbujas que atraviesan con fuerza aquellos lodazales.

3.º El de *San Raymundo* más cercano á la calzada. Este es el más importante por contener mayor caudal de agua.

Las bocas del primer grupo se descubren principalmente por las burbujas gaseosas que salen con el agua, y se manifiestan en el fondo del cáuce del Calbán, cuyas aguas rea-

(1) El descubrimiento de estas aguas fué un hecho casual ocurrido cuando la Comisión, de vuelta de ejecutar sin éxito el reconocimiento de los manantiales de Mataas-na-bayan, tenidos como ferruginosos, hizo un descanso en la calzada, precisamente en unas casitas situadas frente al sitio llamado Caláuan.

parecen allí mismo. En casi todos los charcos que hay en las inmediaciones de este sitio se ven también deprendimientos de burbujas gaseosas.

En las bocas de salida de esos manantiales del cáuce, se forman depósitos ferruginosos de aspecto gelatinoso, semejante á los precipitados obtenidos por el amoniaco en las sales férricas.

El segundo grupo ó de Concepción, es menos abundante en aguas, pero la salida de los gases, es más tumultuosa, produciendo ese ruido que acabamos de indicar y que se oye ya á alguna distancia de donde se produce Además, casi todo el lodo que se amontona alrededor de los puntos de salida del agua y de los gases es bastante rojo, pero generalmente de aspecto más terroso qne el del Calbán.

Por último, el tercer grupo, llamado de San Raymundo, (1) que es el más importante, lo constituyen, tanto dos ó tres fuentes, sin emisión de gases, que afloran al final de una acequia que allí existe, como la multitud de bocas, con abundante desprendimiento de gases espontáneos, contenidas dentro de una gran charca que también recibe las aguas de la acequia.

Las aguas son turbias y rojizas en los sitios en que se desprenden gases, porque la salida de éstos revuelve el sedimento rojizo que tienen la mayor parte de los manantiales de suerte que sólo se ven claras y transparentes las de los que brotan á la terminación de la acequia que acabamos de citar, procedente de los únicos manantiales en donde no hay emisión de gases.

Geología.—El terreno en que todos los manantiales brotan es aluvial, de formación terrestre en la desembocadura del Calbán y de orígen marino (cordón litoral) en los puntos restantes; pero la capa subyacente es de toba volcánica igual á la de los cerros que al Norte se levantan, formando la ya indicada divisoria entre el lago Bombón y seno de Balayán. Parece, pues, indudable que el barranco Calbán, originado por efectos mixtos, derrubiales y de rompimiento, ha debido facilitar, por sus quiebras subterráneas, las emanaciones

(1) Nombre del R. Cura Párroco del pueblo, Fr. Raymundo Cortázar.

gaseosas del volcán de Taal, tan inmediato, originando así los manantiales que venimos examinando.

El **aforo** de todos ellos ó siquiera el de los del grupo de San Raymundo, fué imposible de hacer con los medios de que podía disponer la Comisión durante su visita, pues no sólo debía filtrarse el agua contenida en la charca á través de las arenas que formaban sus paredes, sino que á ella llegaban también las aguas de la acequia que, además de conducir las de los manantiales sin gases, ya citados, recogía las que producían los terrenos bajos inmediatos.

Sin embargo, para comprobar que los gases no se desprendían en el seno de aguas estancadas, como á primera vista parecían serlo las de la charca de San Raymundo, por la falta de corriente, y con objeto de formar idea del caudal de aguas que producía este grupo, ya que las de los terrenos bajos inmediatos eran de poca cuantía, en la época en que la Comisión hizo su visita; se abrió hacia el Sur un canal de desagüe al mar, y en él se calculó, después de la normalización de este nuevo estado, una salida de 151 metros cúbicos de agua por hora.

El número y situación de los manantiales y sobre todo, la naturaleza aluvial del terreno en que afloran y la inclinación que deben tener las tobas subyacentes, indican las dificultades que han de presentarse para hacer un buen **captado** de todos ellos. Por desgracia esta presunción lógica y racional ha venido á confirmarse con el hecho ocurrido en estos lugares después del primer reconocimiento ejecutado por la Comisión.

Aprovechando los propietarios de aquellos terrenos el renombre que en la comarca adquirieron las aguas á consecuencia de los trabajos hechos por la Comisión, comenzaron desde luego á explotarlas por sí mismos, haciendo algunas excavaciones y atajamientos, con tan poca fortuna é inteligencia que transtornaron la naturaleza de los manantiales de San Raymundo hasta el punto de que, al volver la Comisión á aquellos lugares, para recoger nuevas muestras y comprobar el arsénico descubierto en los primeros trabajos, se encontró las siguientes variaciones:

1.° Al NO. de la charca de San Raymundo, donde se habían recogido primeramente las aguas y gases para el análisis cuantitativo, se había excavado y amurallado cierto espacio, para hacer un baño, y á consecuencia de esto las aguas dejaron de acusar el hierro que antes se había dosificado en ellas.

2.° Al Este de este punto, las aguas continuaban acusando la presencia del hierro, pero en menor cantidad que antes, y al Sur aumentaba ésta, disminuyendo en cambio la de ácido carbónico.

3.° No pudo hallarse, en los removidos sedimentos de San Raymundo, la clarísima existencia del arsénico, acusado en el primer análisis, pero se encontraron indicios de este metalóide en los de la región de Concepción que no habían sido tocados.

A pesar de estas variaciones, que la Comisión deplora haber encontrado, se inserta á continuación el resultado de sus estudios sobre las aguas de San Raymundo, recogidas *antes de ejecutar las obras* que se hicieron (después de su primer reconocimiento), con la esperanza de que un captado científico y racional de toda la série de manantiales de Sinisían pueda tal vez devolver á sus aguas las preciosas propiedades que primitivamente tenían. Mientras tanto, ese resultado puede aplicarse à las aguas de Calbán y Concepción, en el supuesto de que, por no haberse removido, conserven todavía el régimen y caracteres que antes tenían.

Caracteres físicos.—El agua es turbia, rojiza y de sabor acídulo y ligeramente atramentario, desprendiendo en los manantiales abundante cantidad de burbujas gaseosas.

Su temperatura es de 32° centígrados.

Su densidad corregida á 0° centígrados y á 760 m/m de presión es igual á 1'004947.

Caracteres y composicion quimica.—Presenta reacción ácida franca en el papel de tornasol, desapareciendo la coloración roja por desecación á suave calor.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Ácido carbónico total.	0'894128	gramos.
Óxido ferroso en el sedimento que se forma por ebullición...	0'020880	,,
Óxido cálcico en el sedimento que se forma por ebullición...	0'224000	,,
Óxido magnésico en el sedimento que se forma por ebullición	0'061500	,,
Ácido silícico	0'102400	,,
Óxido cálcico en el agua hervida y filtrada..	0'017920	,,
Óxido sódico total	0'228499	,,
Óxido sódico combinado con ácido carbónico.	0'017547	,,
Ácido sulfúrico	0'085837	,,
Cloro	0'183014	,,
Ácido arsénico	Indicios.	,,
Materias orgánicas	Indicios.	,,
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de 1 litro de agua mineral desecada á 180.° pesó	1'154000	,,

1 litro de agua mineral filtrada á 32° cent., contiene:

En disolución.	Gases.	Nitrógeno ... ... 17'463650 cc.	0'021936	gramos.
		Ácido carbónico ... 182'152500 cc.	0'359702	,,
	Sales.	Bicarbonato sódico...	0'042453	,,
		,, cálcico...	0'576000	,,
		,, magnésico...	0'193500	,,
		,, ferroso.	0'046400	,,
		Arseniato ferroso.	Indicios.	,
		Sulfato sódico	0'106921	,,
		,, cálcico...	0'043520	,,
		Cloruro sódico...	0'309826	,,
		Ácido silícico.	0'102400	,,
		Materias orgánicas...	Indicios.	,,
Total de substancias mineralizadoras.			1'802658	gramos.

100 cc. de gas expontáneo se componen de:

Nitrógeno	7'00 cc.
Ácido carbónico	93'00 cc.
Total...	100'00 cc.

El sedimento recogido contiene:

Arseniato y arsenito férricos en cantidad apreciable.

Notas:—1.ª El volúmen de los gases se halla reducido á 0° cent. y á 760 m/m de presión.

2.ª Los principios mineralizadores se han calculado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior...			1'802658	gramos.
Substancias desalojables por ebullición del agua y desecación del residuo.	Nitrógeno	0'021936 gramos		
	Ácido carbónico	0'359702 ,,		
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato sódico ...	0,012453 ,,		
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato cálcico ...	0'176000 ,,	0 648851	,,
	Ácido carbónico formando sobresal con. carbonato magnésico.	0'066000 ,,		
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato ferroso ...	0'012760 ,,		
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro...			1'153807	gramos.
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente			1'154000	,,
Pérdida sufrida.			0'000193	gramos.

Clasificación —Aguas hipotermales bicarbonatadas cálcicas arseniatadas.

Aplicaciones terapéuticas.—Al empezar, los naturales de las inmediaciones, á usar estas aguas para el tratamiento de sus enfermedades, adquirieron, como ya se ha dicho, tal renombre que se bañaban en él diariamente de trescientos á cuatrocientos indivíduos que en su ignorancia referían de ellas prodigiosas curaciones.

El uso que de estas aguas hacen preferentemente es en baño, frotándose muchos la piel con el lodo del fondo del manantial, siendo tan distintas las enfermedades que en él se tratan que es posible no exista una sin que se haya sometido á la prueba de su eficacia.

El indicio de arsénico que el análisis acusa da gran valor á estas aguas por ser las únicas en su clase que hasta la fecha ha podido estudiar esta Comisión.

INDICACIONES ESPECIALES.—Clorosis, anemia, metritis crónica, gota, diátesis úrica, catarros de la mucosa génito-urinaria.

INDICACIONES COMUNES.—Neuralgias, trastornos menstruales efectos neuropáticos, catarros gastro-intestinales.

INDICACIONES SECUNDARIAS —Diátesis herpética y sus manifestaciones, histerismo.

USOS BALNEARIOS —En baño y bebida.

TEMPORADA BALNEARIA.—De Noviembre á Junio.

Circunstancias generales.—Los vapores de la línea de Batangas que se detienen en Taal, playa de Lemery, hacen muy cómodo el transporte á estos manantiales, pues pudiera desembarcarse en la misma playa de Caláuan en vez de hacerlo en la de Lemery, toda vez que ambos puntos distan lo mismo del fondeadero. Desde Lemery á los manantiales sólo se tardan algunos minutos en carruaje.

Los pueblos de Taal y Lemery, puede decirse que forman una sola población y son de los de mayores recursos de Luzón, con el solo inconveniente de poseer malísimas aguas potables, circunstancia que también afecta á las viviendas de Caláuan.

Hay estación telegráfica en Lemery.

El sitio de Caláuan, aunque algo caluroso, es agradable y muy sano, y á no haber ocurrido los trastornos de régimen y composición señalados en las aguas, es probable que aquel paraje se hubiera convertido en un excelente lugar de salud y de recreo.

Manantial de Pansol

Pueblo de Calamba, provincia de la Laguna

Situación.—Yendo por el camino carretero de Calamba á Los Baños, á unos seis kilómetros del primer pueblo, se distingue, por el lado de la gran laguna de Bay, un cerro aislado que se llama de Pansol, limitado al O. por un arroyuelo formado con multitud de manantiales de mayor ó menor termalidad.

Topografía y geologia.—Todos ellos forman parte del gran grupo termal que circunda las faldas del Maquilin, constituyendo una de las últimas manifestaciones de la actividad volcánica de la montaña, que se señalaron ya, con todas las particularidades de su extructura geológica y topográfica, en la monografía escrita en 1882 por uno de los individuos que ahora forman parte de la Comisión.

Parece, pues, innecesario repetir aquí todos los detalles que con facilidad pueden consultarse en ese trabajo (1).

Número y clase de los manantiales.—Si bien á lo largo de todo el arroyo Pansol y en sus inmediaciones brotan, como acabamos de indicar, multitud de manantiales de termalidad más ó menos intensa, los más importantes, por su apropiada situación para las aplicaciones balnearias, forman un grupo reunido en un reducido espacio, á unos 10 ó 15 metros del arroyo, en el paraje, próximo á la calzada, llamado *el baño*, por haberse construido allí en algunas ocasiones un cobertizo de caña y nipa para los bañistas.

En el cáuce mismo del arroyo se observan, muy inmediatas unas de otras, cinco bocas de otros tantos manantiales cuyas aguas, examinadas en orden opuesto al del sentido

(1) El Maquilin por D. E. Abella y Casariego, Ingeniero Jefe de Minas—Publicado de Real órden—Madrid 1885.

de la corriente, presentaron, en observaciones repetidas á distintas horas del dia, las temperaturas de 38°, 33° 75, 30°, 34° y 39° centígrados. En medio del baño, en donde se mezclan todas las aguas, la temperatura observada fué de 32° centígrados.

Encima de este grupo, á unos dos metros de altura sobre el nivel del arroyo, en la ladera acantilada del cerro Pansol, aparece otro manantial con 43° centígrados de termalidad, que por su situación próxima y elevada sobre el baño tiene condiciones muy apropiadas para poder aplicar desde luego sus aguas cómodamente en duchas ó chorros.

Aguas arriba y abajo del arroyo brotan, como hemos dicho, otros manantiales con temperaturas que llegan á 47° centígrados, que acusó uno de ellos, situado á 500 metros por bajo del baño; pero la Comisión solo se fijó, para sus estudios, en las aguas de 32° centígrados de temperatura producto de la mezcla, en el baño, de las seis bocas.

Aforo.—El aforo del manantial superior de 43° centígrados, convenientemente aislado, produjo 0'800 litros por segundo ó sean 48 litros de agua por minuto: y el del *baño*, con las aguas de éste y los otros cinco manantiales, más todos los superiores, dió 42 litros por segundo ó sean 2 metros cúbicos 520 litros por minuto (1).

Caracteres físicos.—El agua es clara, transparente, inodora, con sabor insípido, ligeramente terroso, y no desprende expontáneamente burbujas gaseosas

Su temperatura media en *el baño*, como ya se ha dicho, es de 32° centígrados y la del chorro superior de 43° centígrados.

Su densidad, corregida á 0° centígrados y á 760 m/m de presión, es igual á 1'001230.

Caracteres y composición química.—El agua presenta reacción neutra con los papeles reactivos.

---

(1) El aforo del manantial superior se ejecutó por medición directa en vasos graduados, y para el del baño se hizo un atajo con vertedero de dimensiones apropiadas, aplicando la fórmula $G = 1'77\ l\ h\ \sqrt{h}$.

Resultado inmediato del análisis:

Las sustancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Ácido carbónico total...	0'172400	gramos.
Óxido cálcico, en el sedimento que se forma por ebullición	0'046480	„
Óxido magnésico, en el sedimento que se forma por ebullición	0'027895	„
Ácido silícico...	0'108000	„
Óxido cálcico total...	0'052416	„
„ magnésico total...	0'028471	„
„ sódico	0'064649	„
Ácido sulfúrico.	0'020601	„
Cloro...	0'063826	„
Materias orgánicas...	Indicios	
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de 1 litro de agua mineral, desecado á 180°, pesó.	'389000	„

Un litro de agua á la temperatura media de 39° 5 centígrados contiene:

En disolución	Gases.	Oxígeno	1'829388 cc.	0'002616	gramos.
		Nitrógeno	14'904824 cc.	0'018716	„
		Ácido carbónico libre.	19'996682 cc.	0'039488	„
	Sales.	Bicarbonato cálcico		0'169520	„
		„ magnésico...		0 087767	„
		Sulfato sódico...		0'019520	„
		„ cálcico...		0'014416	„
		„ magnésico		0'001700	„
		Cloruro sódico...		0'105178	„
		Ácido silícico		0'108000	„
		Materias orgánicas...		Indicios.	„
Total de sustancias mineralizadoras (anhidras).				0'516921	gramos.

Nota:—El volumen de los gases se halla reducido á 0° centígrados y á 760 m/m de presión.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior..			0'516921	gramos.
Substancias desalojables por evaporación del agua y desecación del resíduo.	Oxígeno..	0'002616 gmos.		
	Nitrógeno	0'018716 „		
	Ácido carbónico libre.	0'039488 „		
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato cálcico ...	0'036520 „	0'127276	„
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato magnésico.	0'029936 „		

Diferencia correspondiente á la cantidad *teórica* de substancias fijas, por litro..	0'389645	gramos.
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente.	0'389000	,,
Diferencia despreciable	0'000645	gramos.

Clasificación.—Aguas termales bicarbonatadas cálcicas cloruradas sódicas.

Aplicaciones terapéuticas.—Este manantial es muy frecuentado por individuos de los pueblos inmediatos, pero emplean sus aguas más bien como medio higiénico que con un fin terapéutico. Su uso es casi exclusivamente en baño, á lo cual convidan lo agradable de su temperatura y la amenidad del paraje.

Los efectos curativos que de estas aguas puedan conseguirse han de ser debidas, más bien que á su escasa mineralización, á la influencia de su temperatura. Siendo esta variable en las distintas bocas de salida y dando como término extremo la de 47° centígrados, se prestan estas aguas á la multiplicación de sus medicaciones balnearias, una vez que sean aislados y conducidos convenientemente los distintos manantiales, con el fin de poder someter á los enfermos á su acción en condiciones de temperatura apropiadas á las exigencias de cada caso particular.

La Comisión tiene noticia de algunos individuos que afectados de trastornos digestivos, que no pueden determinarse con fijeza, han conseguido su curación en corto número de dias con el exclusivo uso de estas aguas interior y exteriormente aplicadas.

Las enfermedades que con mejor éxito podrán tratarse en este manantial son: afecciones del sistema nervioso, gota, reumatismo, dispepsias, catarros crónicos del estómago y en las convalecencias.

Usos balnearios.—En baño y bebida.

Temporada balnearia.—De Noviembre á Mayo.

Circunstancias generales.—La facilidad del viaje en vapor á Calamba; los recursos de este pueblo para encontrar vivien-

das de regulares condiciones y una buena alimentación; la existencia de estación telegráfica, y las excursiones de recreo que pueden emprenderse á las termas de Los Baños. á la hermosa cascada de Dampalit y á los pueblos inmediatos, constituyen otras tantas ventajas que pueden aconsejar el uso de estas aguas, á pesar de su escasa mineralización.

Nota acerca del manantial Bocal. – Antes de terminar. la Comisión debe manifestar que examinó también las abundantísimas aguas termales de Bocal, situadas á un lado y á otro de la calzada que desde Calamba conduce á Pansol, un kilómetro antes de llegar á este punto.

Brotan las de la izquierda, yendo de Calamba á Pansol, por bajo de la citada calzada, y las de la derecha dentro de un cierre de mampostería casi destruido que servía antes para recoger y canalizar las aguas que movían una rueda hidráulica situada más abajo.

El lugar más apropiado para usos balnearios es el que, oculto por la vejetación de las miradas de los que transitan por la calzada, está situado á la izquierda ó hacia el Norte. Allí las manantiales se insinúan á través de las doleritas y aluviones de la comarca, aflorando con temperaturas variables que producen al mezclarse una media de 30° centígrados, que puede ascender á 31° en las inmediaciones del venero más copioso.

La cantidad de agua es considerable y muy superior á la de Pansol. Su composición cualitativa es también semejante á la de Pansol. con la única diferencia de que acusó menor cantidad de sales calizas y de sílice y mayor de cloruros.

2.º MIXTAS.

Manantial de San Mariano
de Nagtanglán
Pueblo de Pozorrubio, provincia de Pangasinán.

Situación y yacimiento.—Entre los pueblos de Pozorrubio y Manáoag, de la provincia de Pangasinán, en el paraje llamado de Nangtanglán y Cabalangbangan, situado á unos dos kilómetros al Sur del barrio de San Nicolás (camino de Pozorrubio á San Jacinto), se halla un manantial de aguas abundantes y ligeramente tibias que emiten al mismo tiempo burbujas gaseosas. Las aguas manan en el fondo de una hondonada y originan á su salida un arroyuelo, afluente del que atraviesa la calzada á la salida de Manáoag para San Jacinto, con el nombre de arroyo Baloquín.

A poco más de un kilómetro al Noroeste de este punto, en una poza formada en el fondo del arroyo Maambal, también afluente del Baloquín, aparecen otras aguas muy mineralizadas, pero estancadas á nivel constante durante la estación de secas, de suerte que á su fondo debe afluir una cantidad de agua mineral equivalente á la que se evapora bajo el sol de estas latitudes. En estas condiciones, las aguas se concentran y mineralizan considerablemente, con elementos análogos á los de las de Nangtanglán, pero como su caudal resulta muy escaso y, sobre todo, como sobre ellas caen multitud de restos vegetales y aún animales, que en su seno se descomponen, infectándolas, resultan absolutamente inaplicables para los usos á que pudieran destinarse, si fueran distintas sus condiciones de yacimiento.

El fondo de la hondonada en donde brotan las aguas de San Mariano de Nangtanglán ó Cabalanbangan, está situado á una altura de 28 metros sobre el nivel del mar, pero forma parte de una meseta ondulada que alcanza por término medio una altitud de 28 metros y se extiende, descendiendo, desde los pueblos de Alava y Pozorrubio hasta

los de Manáoag y San Jacinto, dentro de la curiosa isla que limitan los cursos de los rios Abirulén y Angalacán. (1)

Geología y origen.—Forman esa meseta ondulada los mismos conglomerados, areniscas y arcillitas de la formación sedimentaria que sirve de substratum á los aluviones del centro de Luzón y que, levantándose y apoyándose en la cordillera, prolonga sus afloramientos por las provincias de Nueva Ecija y de la Unión; pero en las inmediaciones del pueblo de Alava, en los cerros Mangosmán, Nananacán y otros, aparecen, á través de esas rocas sedimentarias, algunos asomos de rocas volcánicas modernas, representadas por andesitas anfibólicas y aujíticas y algunos basaltos.

La aparición de estas andesitas, á través de los estratos de la formación de los conglomerados, areniscas y arcillitas, ha debido producir en ellos grandes quiebras y paraclasas semejantes á las que exteriormente se comprueban en muchos sitios de la misma comarca, por las que han podido insinuarse las emanaciones que han contribuido á mineralizar y termalizar más ó menos intensamente los manantiales que en la comarca se conocen hasta ahora. (2) A esas andesitas debe atribuirse, pues, el origen de los manantiales.

Aforo.—El aforo de las aguas de San Mariano se ejecutó

(1) Por el desfiladero llamado Bued baja del distrito de Benguet, originado en el arroyo de Mota, un rio caudaloso que limita la región oriental del monte Tongló. A la salida del desfiladero, frente á la ranchería de Cauringan, ese río se bifurca en dos casi iguales llamados Abirulén y Angalacán, que vuelven á reunirse en otro, llamado rio Cayanga, que ya desemboca en el golfo de Lingayén, cerca del pueblo de San Fabián.—Dentro de la isla formada por el Abirulén y Angalacán, están situados los cuatro pueblos indicados de Alava, Pozorrubio, Manáoag y San Jacinto.

(2) Dentro del desfiladero de Bued, que hemos mencionado en la nota anterior, ya dentro de la provincia de la Unión, término de Rosario, la Comisión ha examinado "solo cualitativamente" un manantial termo-mineral, situado en el paraje llamado Asín, porque la fragosidad de aquel lugar y su lejanía de los poblados más próximos hacen aquellas aguas de dificil aplicación en las actuales condiciones sociales de la comarca.

Las aguas son abundantes, claras, transparentes, de olor y sabor sulfhídrico pronunciado y de temperatura de 49° cent. que, según indicación de los igorrotes que por allí transitan, debió ser sensiblemente menor, antes de los terremotos de Marzo de 1892.—Dan reacción alcalina y acusan la presencia de los álcalis fijos y de la cal y ligeros indicios de magnesia, con cloruros, sulfatos y escasa cantidad de ácido silícico.—Al sulforómetro dieron 6° por litro ó sean 5.cc 245946 de ácido sulfhídrico por litro de agua mineral.—Pueden, pues, calificarse de aguas *hipertermales sulfhídricas cloruradas mixtas sulfatadas.*—Sus indicaciones terapéuticas y sus usos balnearios han de ser muy parecidos á los indicados para las aguas del manantial Salvadora de Benguet que en este libro se describe.

por aislamiento de sus bocas, atajos algo imperfectos y salidas en vertedero, al efecto establecidas en la parte superior de las bocas principales, dando 1063 centímetros cúbicos por segundo ó séanse 3.827 litros por hora.

Captado.—Su captado sería muy sencillo y se reduciría á limpiar con esmero la hondonada donde brota el manantial, extrayendo la maleza y lodo arcilloso que allí se ha reunido con perjuicio de la libre emisión de las aguas.

Caracteres físicos.—Agua clara, transparente, incolora, inodora y de sabor salado y perceptiblemente ferruginoso. Temperatura: 29° 5, cent. (La ambiente 35 5 cent en Mayo). Con desprendimento expontáneo de burbujas gaseosas. Densidad corregida á 0° cent. y á 760 m. m. de presión = 1'004642.

Caracteres y composición química.—Reacción del agua natural: perceptiblemente ácida con la tintura de tornasol, sensible y ligeramente alcalina con la tintura de clitoria.

El agua hervida y filtrada produce reacción imperceptiblemente alcalina (casi neutra) con la tintura de tornasol, sensible y manifiestamente alcalina con la tintura de clitoria.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Nitrógeno...	0'030261	gramos.
Ácido carbónico total	0'554680	„
Óxido ferroso en el sedimento que se forma por ebullición	0'006300	„
Óxido cálcico en el id. id. id.	0'176400	„
Óxido magnésico en el id. id. id...	0'019820	„
Ácido silícico	0'115000	„
Óxido sódico	0'321401	„
Óxido cálcico en el agua hervida y filtrada...	0'039760	„
Óxido magnésico en el id. id. id.	0'018378	„
Cloro...	0'451116	„
Iodo	Indicios	
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de 1 litro de agua mineral, desecado á 180° pesó...	1'211000	gramos.

Un litro de agua mineral (á 29,°5 cent.), contiene:

En disolución.	Gases	Nitrógeno.	24'091500 cc.	0'030261	gramos.
		Ácido carbónico libre	114'535228 cc.	0'226176	,,
	Sales	Bicarbonato cálcico.		0'453600	,,
		,, magnésico		0'063424	,,
		,, ferroso...		0'014000	,,
		Cloruro sódico...		0'606515	,,
		,, cálcico		0'078810	,,
		,, magnésico		0'043649	,,
		Ioduro sódico		Indicios	
		Sílice...		0'115000	,,
Total de substancias mineralizadoras.				1'631435	gramos.

Y 100 de gas expontáneo, se componen de:

Ácido carbónico	6'5 cc.
Nitrógeno...	93'5 cc.
Suma	100'0 cc.

Notas.—1.ª El volúmen de los gases se halla corregido á 0° cent. y á 760 m/m de presión.

2.ª Las substancias mineralizadoras se han calculado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior...			1'631435	gramos.
Substancias desalojables por evaporación del agua y deseca-ción del residuo.	Nitrógeno	0'030261 gmos.	0'420689	,,
	Ácido carbónico libre.	0'226176 ,,		
	Ácido carbónico formando sobresal con el carbonato cálcico.	0'138600 ,,		
	Id. id. formando sobresal con el carbonato magnésico. ...	0'021802 ,,		
	Id. id. formando sobresal con el carbonato ferroso	0'003850 ,,		
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro..			1'210746	,,
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente			1'211000	,,
Perdida despreciable... ...			0'000254	gramos.

Clasificación —Aguas frias bicarbonatadas mixtas, cloruradas sódicas.

Aplicaciones terapéuticas.—Los cloruros que entran á formar parte en la composición química de estas aguas, y especialmente el sódico, que á la vez que las sirve de correctivo, asocia su acción á la de los bicarbonatos, motivan sus especiales virtudes terapéuticas.

A esta combinación deben las aguas, análogas á las de este manantial, el gozar mayor favor que las simplemente bicarbonatadas.

INDICACIONES ESPECIALES.—Escrofulosis, tuberculosis, gota, diabetes, raquitismo, dermatosis.

INDICACIONES COMUNES.—Catarros gastro-intestinales, dispepsias, catarros de los aparatos respiratorio y génito-urinario.

INDICACIONES SECUNDARIAS.—Anemia, exudados pleuríticos, hemorroides.

USOS BALNEARIOS.—En baño y bebida.

TEMPORADA BALNEARIA.—De Diciembre á Mayo.

Condiciones generales.—El barrio de San Nicolás dista 20 kilómetros de la estación ferroviaria de Dagupan por un camino carretero sobre el que pueden transitar cómodamente carruages, especialmente en la estación de secas.

El caserío del barrio de San Nicolás, dista casi lo mismo de los pueblos de Pozorrubio, Manáoag y San Jacinto, y en todos ellos pueden encontrarse los recursos que se hallan en los de mayor vecindario de Filipinas.

Las condiciones climatológicas de la comarca son idénticas á las de todos los pueblos de Pangasinán, próximos á la cordillera, con la ventaja de que al barrio de San Nicolás llegan los aires marinos del golfo, bastante directamente.

No existen bosques, lagunas, ni charcas en las inmediaciones, de suerte que aquellos parajes son sumamente sanos y agradables.

Manantial de Gapás.

Pueblo de Balayán, provincia de Batangas.

Situación.—Si desde Balayán se toma al S. O. el camino playero que conduce al barrio de pescadores llamado de San Pedro, se llega, pasado éste, al paraje llamado Gapás, en el que, detrás de unas casas, está situado el manantial de aguas termo-minerales del mismo nombre.

Aflora este manantial á unos 5 métros de altura sobre el nivel del mar, en el centro de la llanura costera (que, por aquella parte, solo tendrá medio kilómetro de anchura) y entre unas rocas que sirven de contrafuerte á la serie de colinas acantiladas que, prolongándose hacia el S., forman la punta de San Pedriño, límite occidental del gran seno de Taal ó Balayán.

Esta situación hace que el manantial se halle bastante resguardado de los vientos frescos del primer cuadrante, no solo por las colinas de San Pedriño, sino por el monte Batúlao, que se levanta al Norte de Balayán y Calacá, resultando así para aquella localidad un clima algo caluroso. pero esencialmente marino y muy sano.

Geologia.—La serie de colinas de San Pedriño y sus contrafuertes ó derrames orográficos á la llanura, incluso los que rodean al manantial, están compuestos de conglomerados volcánicos de cantos doleríticos que alcanzan á veces veinte y veinticinco centímetros de diámetro. Es, pues, indudable que este venero, con otros situados en la zona que se extiende al Norte, por Pico de Loro, Corregidor y Mariveles, representa el último término de la antigua actividad volcánica de esta región importante.

Para confirmar este caracter volcánico y explicar la existencia del manantial mismo, se presenta frente á éste, en las colinas de San Pedriño, una estrecha cortadura ó desfi-

ladero muy curioso, llamado en la localidad *El Infiernillo*, por cuyo fondo, terraplenado por decirlo así con aluviones, va la senda que conduce á la hacienda de Calatagán. Este desfiladero revela la existencia de una quiebra geológica en las rocas de la comarca, que ha debido facilitar la emisión de las emanaciones endotelúricas, produciendo la termalización y mineralización de las aguas en el interior de esta formación volcánica.

El **aforo** hecho directamente en vasos graduados, dió 0'133 litros por segundo ó bien 11 $^1/_2$ metros cúbicos muy aproximadamente en 24 horas, siendo este caudal de régimen sensiblemente constante, según las noticias que pudimos adquirir en la misma localidad.

El **captado** de las aguas de este manantial resulta realmente innecesario, puesto que aflora entre rocas que apenas tienen filtraciones Si se ejecutase el ensanche de la boca con prudente inteligencia, es probable que se aumentase algo el caudal de aguas y sobre todo el de los gases espontáneos que el manantial emite en la actualidad.

Caracteres físicos.—El agua es clara, transparente. incolora, inodora y de sabor ligeramente salino-terroso. Se desprenden, como acabamos de decir, de la boca de salida del manantial, burbujas gaseosas no muy abundantes.

La temperatura del agua, tomada á diversas horas, fué de 32° centígrados.

Su densidad corregida á 0° cent. y á 760 m/m de presión resultó ser de 1'003925.

Caracteres y composición química.—El agua presenta reacción ácida muy débil con el papel de tornasol.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Ácido carbónico total...	0,396978 gramos.
Óxido cálcico en el sedimento que se forma por ebullición	0'078848 „

Óxido magnésico, en el sedimento que se forma por ebullición	0'052714	gramos.
Óxido sódico combinado con el ácido carbónico.	0'028469	,,
Ácido silícico...	0'084000	,,
Óxido cálcico en el agua hervida y filtrada. ...	0'000672	,,
Óxido magnésico en el agua hervida y filtrada.	0'007907	,,
Óxido sódico total...	0'066239	,,
Ácido sulfúrico	0'020601	,,
Cloro...	0'039582	,,
Óxido amónico.	Indicios	
Materias orgánicas.	Indicios	
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de 1 litro de agua mineral desecado á 180° pesó	0'480000	,,

Un litro de agua mineral (á 32° cent.) contiene:

En disolución.	Gases	Oxígeno.	0'781844 cc.	0'001118	gramos.
		Nitrógeno	19'669136 cc.	0'024706	,,
		Ácido carbónico libre	60'526388 cc.	0'119523	,,
	Sales	Bicarbonato sódico...		0'068877	,,
		,, cálcico...		0'202752	,,
		,, magnésico		0'165857	,,
		Sulfato sódico...		0'007482	,,
		,, cálcico		0'001630	,,
		,, magnésico		0'023335	,,
		Cloruro sódico...		0'065226	,,
		,, amónico.		Indicios	
		Ácido silícico		0'084000	,,
		Materias orgánicas		Indicios	
Total de substancias mineralizadoras.				0'764506	gramos.

100.cc de gases expontáneos se componen de:

Ácido carbónico	5'00 cc.
Oxígeno..	3'00 cc.
Nitrógeno	92'00 cc.
Total	100'00 cc.

Notas:—1.ª El volúmen de los gases se halla reducido á 0° centígrados y á 760 m/m de presión.

2.ª Los principios mineralizadores se han calculado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior			0'764506 gramos.
Substancias desalojables por ebullición del agua y desecación del residuo.	Oxígeno.	0'001118 gramos.	0'284074 gramos.
	Nitrógeno	0'024706 ,,	
	Ácido carbónico libre...	0'119523 ,,	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato sódico ...	0'020204 ,,	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato cálcico ...	0'061952 ,,	
	Ácido carbónico formado sobresal con carbonato magnésico	0'056571 ,,	
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro... ...			0'480432 gramos.
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente			0'480000 ,,
Diferencia despreciable			0'000432 gramos.

Clasificación.—Aguas hipotermales bicarbonatadas mixtas nitrogenadas.

Aplicaciones terapéuticas.—Los naturales que viven en las inmediaciones de este manantial, emplean sus aguas para los usos domésticos y nunca con un fin curativo.

Por su temperatura pueden utilizarse, en baño, en las afecciones reumáticas poco intensas y en los padecimientos nerviosos. Su mineralización, aunque escasa, las comunica virtudes medicinales que podrán aprovecharse usándolas al interior.

Indicaciones especiales.—Reumatismos de escasa intensidad, gota, histerismo.

Indicaciones comunes.—Catarros del estómago, dispepsias con pirosis.

Indicaciones secundarias.—Catarros de los apâratos respiratorio y génito-urinario

Usos balnearios.—En baño y bebida.

Temporada balnearia.—De Noviembre á Mayo.

Observaciones generales.—El viaje á Balayán se hace

en los vapores de la línea de Batangas, y desde Balayán hasta el caserío de Gapás puede irse durante el buen tiempo en carruage y á caballo en todas las estaciones.

El pueblo de Balayán, antigua cabecera de la provincia del Comintán, cuenta con buenos y suficientes recursos de alimentación y con excelentes aguas (frente de Guisijan, con 4 1/2 grados hidrotimétricos).

En él suele encontrarse asistencia médica y en el inmediato pueblo de Lemery puede contarse con estación telegráfica.

Nota.—En el mismo término de Balayán se encuentra otra fuente llamada Malibó ó Palibó, que se suponía medicinal en el pueblo, pero analizadas cualitativamente sus aguas por la Comisión, no acusaron mineralización importante.

AGUAS SULFUROSAS SULFHÍDRICAS

I.º NITROGENADAS

Manantial de Maínit de Bosoboso.

Pueblo de Bosoboso, distrito de Mórong.

Situación.—A seis kilómetros del pueblo de Bosoboso y á poco más de uno del barrio de San José, en el ancho cauce del rio Payaguán, aparecen varios manantiales termales que han dado á aquel lugar el nombre de *Maínit* con que se le designa.

Entre todos los puntos en que las aguas termales afloran, el más importante por su mayor termalidad está situado en la margen izquierda del rio Payaguán, á unos 15 metros de su orilla durante el estiaje. Los demás manantiales brotan en el mismo cauce del rio y se mezclan más ó menos con sus aguas, disminuyendo su termalidad y mineralización.

Geología.—El terreno en aquellos parajes se compone de una extensa formación de pizarras antiguas, diabásicas, silíceas y arcillosas, con conglomerados diabásicos (Langay-langayan) y calizas (rio Lanatin). Los estratos están dirigidos en Maínit de N. 10° O. á S. 10° E., con buzamientos muy pronunciados, casi verticales, hacia la región del Este.

Todos estos estratos están atravesados por numerosas litoclasas, de contracción algunas y de presión mecánica las más modernas, de modo que las pizarras adquieren un aspecto muy cuarteado, tanto más visible cuanto más adelantada está su descomposición.

La existencia de estas litoclasas se explica perfectamente por la presencia de los diques eruptivos que, dentro de la formación, se descubren: compuestos unos de rocas antiguas,

como las diabasas y proterobasas que se ven en el Payaguán, cerca de San José, en el camino á Bosoboso; y constituidos otros por rocas volcánicas, como las andesitas que asoman no lejos de Bosoboso, entre los arroyos Inumán y Cay-sípot del camino á Antipolo.

Estas andesitas, (ó los basaltos que en su misma masa se desarrollan por la individualización del peridoto) son las que transtornaron y cuartearon más el terreno ya emergido, de esta formación sedimentaria antigua, y á ellas hay que atribuir necesariamente las litoclasas más modernas, por las cuales han debido de precipitarse las aguas termales que la misma acción volcánica de las andesitas producirían.

Aforo y captado.—Como no está hecho el captado de todas las bocas del manantial y el aforo de todas las que manan dentro del cauce del arroyo hubiera requerido la construcción de atajos y otras obras que habrían absorbido mucho tiempo, sólo se ha hecho de una manera aproximada el aforo del manantial que brota en la margen izquierda, el cual aproximadamente produce muy poco menos de un litro por minuto ó séanse unos *ocho metros cúbicos* por día.

Para el *captado* conveniente de esta fuente sería necesario tapar todas las bocas secundarias con cementos y betunes, y defender esos cierres de las avenidas del Payaguán, con lo cual se conseguiría por lo menos triplicar el caudal de la boca principal de la margen izquierda.

Caracteres físicos.—El agua es clara, transparente é incolora, con olor y sabor sulfhídrico no muy pronunciado.

Desprende burbujas gaseosas no muy abundantes.

Su temperatura es de 48° centígrados y su densidad, corregida á 0° centígrados y á 760 m/m de presión, es de 1'003141.

Caracteres y composición química.—El agua en el manantial es de reacción ligeramente alcalina. Por enfriamento es neutra.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Nitrógeno...	0'021089	gramos.
Ácido sulfhídrico libre...	0'004868	,,
Ácido silícico	0'045000	,,
Óxido cálcico...	0'064960	,,
Óxido magnésico	0'012252	,,
Óxido sódico	0'109785	,,
Cloro...	0'047004	,,
Ácido sulfúrico.	0'206009	,,
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de un litro de agua mineral desecado á 180° pesó	0'474000	gramos.

1 litro de agua mineral (á 48° cent.) contiene:

En disolución.	Gases.	Nitrógeno	16'789030 cc.	0'021089	gramos.
		Ácido sulfhídrico ...	3'147567 cc.	0 004868	,,
	Sales.	Sulfato sódico		0'157445	,,
		,, cálcico.		0'157760	,,
		,, magnésico		0'036756	,,
		Cloruro sódico		0'077457	,,
		Ácido silícico.		0 045000	,,
Total de substancias mineralizadoras				0'500375	gramos.

El gas expontáneo se compone de:
Nitrógeno puro.

Notas 1.ª El volúmen de los gases se halla reducido á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica.
2.ª Las substancias mineralizadoras se han dosificado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior...		0'500375	gramos.
Gases. Nitrógeno	0'021089 gmos.	0'025957	,,
Gases. Ácido sulfhídrico libre.	0'004868 ,,		
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro...		0'474418	,,
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente		0'474000	,,
Diferencia despreciable		0'000418	gramos.

Clasificacion.—Aguas hipertermales sulfhídricas nitrogenadas sulfatadas mixtas.

Aplicaciones terapéuticas.—Los usos balnearios á que pueden dar origen las aguas de este manantial son variados bajo el punto de vista térmico, pues excediendo su temperatura del límite máximo á que el agua se emplea en baño, pueden, previo enfriamiento gradual, obtenerse las distintas temperaturas y efectos que se consiguen de las aguas de su clase aplicadas bajo la forma de baño tibio y caliente

INDICACIONES ESPECIALES.—Herpetismo, afecciones catarrales del aparato respiratorio, estreñimiento habitual.

INDICACIONES COMUNES.—Linfatismo, infartos viscerales, reumatismo, sífilis; escrófula.

INDICACIONES SECUNDARIAS.—Metritis crónica, transtornos menstruales, polisarcia.

USOS BALNEARIOS.—En baño y bebida.

TEMPORADA BALNEARIA.—De Febrero á Mayo.

Condiciones generales.—Para tomar las aguas de estos manantiales, sería necesario estacionarse en el barrio de San José, habitado todavía por infieles y nuevos cristianos.

El clima de este barrio é inmediaciones de los manantiales es mucho más sano que el del pueblo de Bosoboso, sumergido, por decirlo así, en un ambiente confinado entre elevadas laderas y saturado por las emanaciones palúdicas de su hermoso valle.

La pobreza y escaso vecindario del citado barrio y aún del pueblo de Bosoboso, hace que en ellos escaseen los elementos más indispensables para la vida, pero distando de estos lugares Mórong, capital del distrito, sólo unos 20 kilómetros, no sería dificil acudir á esa población en demanda de aquellos recursos que previsoramente no llevase consigo el bañista.

Desde Manila á Mórong el viaje puede hacerse en pocas horas y muy cómodamente, fletando una lancha ó bote de vapor y haciendo la travesía por el rio Pásig y la laguna. Desde Mórong deberá continuarse el viaje por el camino de herradura de 20 kilómetros que hemos indicado, bastante aceptable durante el tiempo de secas, bien á caballo, bien en hamaca para las personas más delicadas.

2.° BICARBONATADAS CÁLCICAS.

Manantial de Candáguit

Pueblo de Naga, distrito de Cebú.

Situación —Los manantiales de Candáguit están situados en el tercio inferior del desfiladero que forman los montes Magdoog y Naat, por cuyo fondo corre el río Pandan, y asoman á la superficie en cuatro puntos, próximos unos de otros, y colocados en el cantil mismo del desfiladero que corresponde á la margen derecha del río.

Dos de esas bocas se hallan en la base misma del cantil, tan poco elevadas sobre el nivel de estiaje del río que las aguas de éste deben recubrirlas en la estación lluviosa, imposibilitando el aprovechamionto permanente de sus aguas; pero las otras dos están á tal altura sobre el nivel de las avenidas, que sus aguas podrán conducirse con facilidad á un terreno próximo, algo elevado y relativamente llano y accesible, en donde será posible establecer con cierto desahogo los servicios balnearios para su explotación.

Geología —Asoman estos manantiales en el punto en que comienza la formación hipogénica oriental del centro de la Isla, casi en contacto con las calizas postpliocenas de la costa, pero todavía dentro de las tobas dioríticas, que allí yacen; y como el desfiladero ó cortadura en que aparecen, es indudablemente producido por un rompimiento de las rocas que forman la base de los ya citados montes Naat y Magdoog, claro es que en este rompimiento es donde hay que buscar el origen de las aguas termo-minerales de que tratamos. Como, por otra parte, la causa del rompimiento de esas tobas solo puede atribuirse á las andesitas que aparecen en algunos puntos del mismo complejo hipogénico, á ellas

hay que atribuir también el origen, termalidad y mineralización de estas aguas. (1)

El **aforo** de las cuatro bocas que existen, hecho por medición directa en vasos graduados produjo:

Para el manantial más alto...	3,960 litros.	por hora.
Para el id. que le sigue en elev.n ...	1,410 ,,	
Para el id. más copioso de los dos inf.s .	1,980 ,,	
Para el otro inferior.	1,102 ,,	
Total por hora... ...	8,452 litros ó bien	

8 ½ metros cúbicos aproximadamente por hora

El **captado** de estas aguas, teniendo presentes las circunstancias geológicas que se han indicado, resultaría bastante sencillo de hacer y podría reducirse á cerrar cuidadosamente las dos bocas inferiores y las grietecillas más próximas y revestir el cantil en cierta extensión con un muro que se elevase hasta cerca del nivel de las bocas superiores, para evitar las resudaciones de la roca Si, como es probable, con esta operación aumentase el caudal de las bocas superiores, por lo menos en la misma cantidad de 2 metros cúbicos que hoy producen las inferiores, el captado podría darse por terminado; pero si ese aumento no se produjese, habría que examinar cuidadosamente si se manifestaban mayores resudaciones en las proximidades de la roca descubierta, tapándolas convenientemente y ensanchando al mismo tiempo, con prudente inteligencia, los conductos de salida de los manantiales superiores, para facilitar la salida por ellos de todo el caudal de las aguas termo-minerales.

Ejecutadas estas operaciones podrían conducirse las aguas al terreno inmediato de que hemos hablado antes y probablemente, repetimos, se conseguiría con ellas aumentar la cantidad total de 8 ½ metros cúbicos por hora que hoy producen las cuatro bocas.

Caracteres físicos.—Las aguas son claras, transparentes,

(1) Vease para más detalles "Rápida descripción física, geológica y minera de la Isla de Cebú" publicada de Real Orden, Madrid 1886.

incoloras y de sabor y olor ligeramente sulfhídricos y no emiten expontáneamente burbujas gaseosas.

Su temperatura es de 36°, 5 cent. y su densidad corregida á 0° cent. y á 760 m. m. de presión es igual á 1'004423.

Caracteres y composicion química.—Reacción ligerísimamente ácida en la tintura de tornasol.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Ácido carbónico total...	0'495264	gramos.
Óxido cálcico en el sedimento que se forma por ebullición	0'116592	„
Óxido magnésico id. id. id.	0'060541	„
Ácido sulfhídrico	0'003787	„
Ácido silícico...	0'084400	„
Óxido alumínico (con indicios de óxido férrico).	0'008000	„
Óxido cálcico total...	0'119720	„
Óxido magnésico total...	0'108829	„
Óxido sódico	0'123576	„
Ácido sulfúrico.	0·159313	„
Cloro..	0'088564	„
Materias orgánicas.	Indicios	
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de un litro de agua mineral desecado á 180° pesó..	0'830000	„

1 litro de agua mineral, á 34° 5 cent. contiene:

En disolución.	Gases	Ácido carbónico.. ...	90'574167 cc.	0'178859	gramos·
		„ sulfhídrico. ...	2'448107 cc.	0,003787	„
		Nitrógeno...	8'682660 cc.	0'010906	„
	Sales	Bicarbonato cálcico...		0·299808	„
		„ magnésico..		0,193730	„
		Sulfato sódico		0'105962	„
		„ cálcico		0'005168	„
		„ magnésico.		0,144864	„
		Cloruro sódico.		0'145943	„
		Ácido silícico		0'084800	„
		Óxido alumínico (con indicios de ox. férrico)		0'008000	„
		Materias orgánicas...		Indicios.	

Total de substancias mineralizadoras (anhidras) 1'181427 gramos.

Nota.—El volumen de los gases se halla reducido á 0° cent. y á 760 m. m. de presión barométrica.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior...		1'181427 gramos	
Substancias desalojables por ebullición del agua y desecación del residuo.	Nitrógeno	0'010906 gmos.	
	Ácido sulfhídrico... ...	0'003787 „	
	Ácido carbónico libre...	0'178859 „	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato cálcico... ...	0'091608 „	0,351755 „
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato magnésico...	0'066595 „	
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro...		0'829672 „	
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente		0'830000 „	
Pérdida despreciable sufrida... ...		0'000328 gramos.	

Clasificación.—Aguas hipotermales sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas.

Aplicaciones terapéuticas.—A pesar de no ser estas aguas de las indicadas especialmente para el tratamiento hidromineral de la lepra, gozan de cierto crédito en tal concepto, hasta el punto de que los naturales que viven en las inmediaciones de los manantiales, tienen establecida cierta vigilancia para que estos desgraciados enfermos no puedan bañarse directamente en ellos; obligándoles á retirarse, si se aproximan á este lugar, y á hacerse conducir el agua que ha de servirles para baño al sitio en que viven.

Por lo demás, las noticias que la Comisión posee de otras enfermedades que hayan sido tratadas por estas aguas, son tan vagas que no merecen consignarse, por lo que, como para la mayor parte de los manantiales hasta ahora estudiados, habrá que sujetarse á las indicaciones deducidas del análisis químico, mientras que el estudio de suficiente número de enfermos, pueda resolver definitivamente acerca de sus verdaderas indicaciones.

Indicaciones especiales.—Dermatosis, catarros crónicos del aparato génito-urinario, infartos de las vísceras abdominales, transtornos menstruales, leucorrea.

INDICACIONES COMUNES.—Catarros crónicos del aparato respiratorio, dispepsias, gastralgias.

INDICACIONES SECUNDARIAS.—Escrofulismo, reumatismo.

USOS BALNEARIOS.—En baño y bebida.

TEMPORADA BALNEARIA.—De Noviembre á Mayo.

Observaciones generales.—Distando los manantiales, sólo unos 15 minutos en carruage, de Naga, en este pueblo habrán de fijar necesariamente su residencia los enfermos que hayan de hacer uso de estas aguas, encontrando en él regular caserío y bastantes recursos para la vida. Los que falten, podrán obtenerse en muy poco tiempo, acudiendo á Cebú, en donde los encontrarán de todas clases, incluso los de asistencia médica y botica.

Para recreo pueden organizarse excursiones á los pueblos próximos, á la cueva de Udlum, á la cascada de Manayaosáyao y á las minas de Alpacó ó á las de Uling, pasando por los preciosos vallecillos y caseríos de Pandan, Lútac y Butun.

Manantial del Casipitan de Inamblan

Pueblo de Malabuyoc, distrito P. M. de Cebú.

Situacion.—A unos 2 kilómetros de la visita de Inamblan, se encuentran varios manantiales que brotan muy cerca de la margen derecha y casi al nivel de las aguas del río del mismo nombre, de modo que, en la estación lluviosa, deben recubrirse sus bocas.

En las inmediaciones de los manantiales, el vallecillo de Inamblan, que corre de E. á O., se ensancha, abriéndose al N. y al S. por las pequeñas cañadas de Pansol y Linayungan, pero en cambio al E. no tiene más comunicación que el agreste desfiladero llamado *Casipitan* que da nombre á estos parajes.

Las bocas indicadas no son las únicas que presenta este mismo manantial. En la parte superior del desfiladero de Casipitan se observa, en el paraje llamado Cabagaquían, también muy próximo al río, otro manantial termo-mineral, análogo á los inferiores.

Geología—Los fenómenos volcánicos que se manifiestan en el monte Lanos, al N. de los manantiales, y la existencia misma del Casipitan, producido por rompimiento y ensanchado por disolución de las calizas, indican suficientemente el origen de estos manantiales. Al producirse, en efecto, dicho Casipitan, á consecuencia de una fractura de las rocas, orientada de E. á O., se insinuaron por ella las aguas y vapores interiores, encontrándose tal vez con otras corrientes de circulación más superficial, á las que mineralizaron y termalizaron hasta el grado en que hoy aparecen sobre la superficie.

Como comprobación de que la fractura del Casipitan es la causa de la termalidad y mineralización de estas fuentes, debe recordarse el hecho, ya indicado, de que en la parte superior del desfiladero y, antes de que el río tome el rumbo N. S. hacia su nacimiento, aparezca la otra boca de Cabagaquían

orientada con las inferiores en la misma dirección media del desfiladero ó fractura geológica. (1)

Aforo.—El más termalizado y más copioso de todos los manantiales produjo en el *aforo* 3976 litros de agua por hora, además de las filtraciones que, á través del aluvión, necesariamente deben producirse: dando 1912 litros, también por hora, otra fuente situada á unos 15 metros al N. E. de la más copiosa.

Captado —Dentro y fuera del arroyo, existen otros varios puntos de salida de menor importancia, que si se recogiesen por un buen captado, podría elevar bastante el caudal de 6 metros cúbicos por hora que aproximadamente producen los dos manantiales más importantes, cuyo aforo acaba de indicarse. Para lograrlo, habría necesidad de desviar el riachuelo de Inamblan, apartar el aluvión que recubre las bocas y tapar todas las secundarias, recogiendo las aguas de las principales en lugar conveniente para su aplicación.

Caracteres físicos.—El agua es clara, transparente, incolora, de olor y sabor ligeramente sulfhídrico y desprende expontáneamente burbujas gaseosas.

Su temperatura es de 47°, 5 á 63°, 5 cent. y su densidad, corregida á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica, es igual á 1'003791.

Caracteres y composición química.—Reacción ligerísimamente ácida, casi imperceptible.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

---

(1) En estos manantiales ha podido observarse el hecho geológico de un descenso de temperatura en la boca más termal desde 1880.—En este año observó la temperatura de 67° uno de los que hoy forman parte de la Comisión y últimamente ésta ha comprobado sólo la de 63° 5 cent. (Véase á este efecto la nota correspondiente al manantial de Maínit del Tañón.

Ácido carbónico total.	0'315920	gramos.
Óxido ferroso en el sedimento que se forma por ebullición...	0'006300	,,
Óxido cálcico en el sedimento que se forma por ebullición...	0'103712	gramos.
Óxido magnésico en id. id. id id.	0'018739	,,
Ácido sulfhídrico.	0'007033	,,
Ácido silícico	0'030000	,,
Óxido cálcico total	0'126448	,,
Óxido magnésico total	0'042378	,,
Óxido sódico..	0'119973	,,
Ácido sulfúrico	0'082403	,,
Cloro	0'135073	,,
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de 1 litro de agua mineral desecada á 180° pesó.	0'618000	,,

1 litro de agua mineral á 55°, 5 cent., contiene:

En disolución.	Gases.	Nitrógeno	18'314042 cc.	0'023004	gramos.
		Ácido carbónico libre	52'675181 cc.	0'104019	,,
		,, sulfhídrico	4,546486 cc.	0'007033	,,
	Sales.	Bicarbonato cálcico		0'266688	,,
		,, magnésico		0'059964	,,
		,, ferroso.		0'014000	,,
		Sulfato sódico		0'004695	,,
		,, cálcico.		0'055216	,,
		,, magnésico.		0'070917	,,
		Cloruro sódico		0'222585	,,
		Ácido silícico		0'030000	,,
Total de substancias mineralizadoras.				0'858121	gramos.

100 cc. de gas expontáneo se componen de:

Ácido sulfhídrico	2'50 cc.
,, carbónico...	5'00 cc.
Nitrógeno...	92'50 cc.
Total...	100'00 cc.

Notas:—1.ª Los principios mineralizadores se han calculado en estado anhidro.

2.ª El volumen de los gases se halla reducido á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior			0'858121 gramos.
Substancias desalojables por ebullición del agua y desecación del residuo.	Nitrógeno.	0'023004 gramos	0,240007 gramos
	Ácido sulfhídrico	0'007033 ,,	
	Ácido carbónico libre...	0'104019 ,,	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato cálcico	0'081488 ,,	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato magnésico	0'020613 ,,	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato ferroso..	0'003850 ,,	
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro			0'618114 ,,
Substancias fijas por litro determinadas experimentalmente...			0 618000 ,,
Diferencia despreciable...			0'000114 ,,

Clasificación.—Aguas hipotermales sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas.

Aplicaciones terapéuticas.—La excesiva temperatura de estas aguas las hace impropias para usos medicinales, en el momento de su salida sobre la superficie del suelo, por cuya razón, antes de emplearlas con un fin terapéutico, es preciso esperar su enfriamiento hasta llegar al grado de temperatura conveniente, que ha de ser como máximun de cuarenta y cinco grados centígrados para las aplicaciones balneoterápicas, lo que ya constituye una temperatura escepcional; y para su uso interno precisa llegar á su completo enfriamento hasta nivelarse con la temperatura ordinaria de las aguas potables.

Los gases que expontáneamente se desprenden pueden usarse en inhalaciones mediante un local apropiado.

Indicaciones especiales.—Reumatismo, gota, neuralgias, parálisis, tuberculosis pulmonar, catarro bronquial crónico, catarros crónicos del aparato génito-urinario, infartos de las vísceras abdominales, diátesis úrica, trastornos menstruales, leucorrea.

INDICACIONES COMUNES.—Dispepsias, gastralgia, histerismo.
INDICACIONES SECUNDARIAS.—Escrofulismo, anemia.
USOS BALNEARIOS.—En baño y bebida.
TEMPORADA BALNEARIA.—De Diciembre á Mayo.

Observaciones generales.—La situación de estos manantiales, en el centro de una llanurita desigual abierta al N. al S. y al O. por las cañadas de Pansol, Linayungan é Inamblan, resulta bastante ventilada y muy sana; pero ni existen hoy en aquellos parajes más que los manantiales, sin medios para usar convenientemente sus aguas, ni en el caserio de Inamblan podrían encontrarse grandes recursos de hospedaje y alimentación.

Manantial de Múlag

Pueblo de Cárcar, distrito de Cebú.

Situación, captado y geología.—A una hora de Cárcar, por el camino de herradura que, hacia el N. O, se dirije al caserío de Guadalupe, se llega al paraje denominado Múlag, en el cual, no lejos de un arroyo y al pié del cerro Cagaangan, brotan varios manantiales de agua mineral y termal, entre los que descuellan, como más importantes y copiosos, los que tienen las temperaturas de 33° y 34°, 50 centígrados.

Sobre ellos y los demás de orden secundario podría ejecutarse un captado conveniente en forma análoga á la ya indicada para los otros yacimientos termo-minerales del distrito.

El terreno en que afloran estos manantiales es el de las calizas recientes en que también brotan los otros veneros minerales de Cebú, y su origen debe atribuirse á los mismos fenómenos volcánicos de fecha reciente que en ellos ya indicamos, de los cuales existen señales bien visibles al Sur de Múlag, en el barrio de Batsiji, y al S. O., en los montes Mayana que se citan al describir los manantiales de Tagbag ó Bolocbóloc de Barili.

Caracteres físicos.—El agua es clara, transparente, incolora, y de olor y sabor ligeramente sulfhídrico. La temperatura del manantial más copioso, que fué el que se analizó, resultó de 33° cent.—No desprende burbujas gaseosas y tiene una densidad de 1'003337, corregida á 0° cent. y á 760 m/m de presión.

Caracteres y composicion química.—Reacción ligerísimamente ácida, casi imperceptible, en el tornasol sensible.

Resultado inmediato del análisis

Los substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Ácido carbónico total	0'293250	gramos.
Óxido ferroso en el sedimento que se forma por ebullición	0'006300	„
Óxido cálcico id. id. id. id.	0'069440	„
Óxido magnésico id. id. id. id.	0'042882	„
Ácido sulfhídrico	0'003246	„
Ácido silícico	0'031000	„
Óxido cálcico total...	0'072240	„
Óxido magnésico total...	0'054414	„
Óxido sódico	0'016215	„
Ácido sulfúrico..	0'025751	„
Cloro..	0'019791	„
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de un litro de agua mineral desecado á 180º pesó...	0'327000	„

1 litro de agua mineral á 33º cent. contiene:

En disolución	Gases.	Nitrógeno	20'603839 cc.	0'025885	gramos.
		Ácido sulfhídrico ...	2'098377 cc.	0'003246	„
		„ carbónico ...	41'569231 cc.	0'082088	„
	Sales.	Bicarbonato cálcico		0'178560	„
		„ magnésico		0'137224	„
		„ ferroso		0'014000	„
		Sulfato cálcico		0'006800	„
		„ magnésico		0'032627	„
		Cloruro sódico		0'030695	„
		„ magnésico		0'001820	„
		Ácido silícico		0'031000	„
Total de substancias mineralizadoras				0'543940	gramos.

Notas:—1.ª El volumen de los gases se halla reducido á 0º centígrados y á 760 m/m de presión.

2.ª Los principios mineralizadores se han calculado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior...			0'543940	gramos.
Substancias desalojables por ebullición del agua, y desecación del residuo.	Nitrógeno.	0'025880 gramos	0 216795	,,
	Ácido sulthídrico... ...	0'003246 ,,		
	Ácido carbónico libre...	0'082088 ,,		
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato cálcico ...	0,054560 ,,		
	Ácido carbónico formando sobresal con. carbonato magnésico.	0'047171 ,,		
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato ferroso ...	0'003850 ,,		
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro...			0'327145	gramos.
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente			0'327000	,,
Diferencia despreciable.. ...			0'000145	gramos.

Clasificación.—Aguas hipotermales sulfhídricas bicarbonatadas cálcicas.

Aplicaciones terapéuticas.—Poco frecuentadas estas aguas, á causa sin duda de su gran aislamiento, son sin embargo utilizadas en la actualidad con bastante éxito para el tratamiento de determinados reumatismos, dermatosis, anemias y afectos pulmonares.

Indicaciones especiales.—Dermatosis, catarros crónicos del aparato génito-urinario, infartos de las vísceras abdominales, transtornos menstruales, leucorrea.

Indicaciones comunes.—Catarros crónicos del aparato respiratorio. dispepsias, gastralgias.

Indicaciones secundarias.-Escrofulismo, reumatismo, anemia.

Usos balnearios.—En baño y bebida.

Temporada balnearia —De Diciembre á Mayo.

Observaciones generales.—Siendo Cárcar uno de los pueblos más importantes de la Isla, claro es que en él pueden

encontrarse toda clase de recursos, pero la distancia que hay desde el pueblo al manantial, por un camino malo, y la falta de elementos que pueden hallarse en el mismo manantial, hacen por ahora muy molesto el empleo de estas aguas, á no ser que el bañista se decida á mandar hacer préviamente, en las cercanías de los veneros termales, una casita de materiales ligeros y un tinglado ó camarín para recubrir las bocas, arreglando el tanque grosero de piedras y margas que ya existe en una de ellas.

3.º BICARBONATADAS MIXTAS.

Manantial de Tagbag ó Bolocbóloc.

Pueblo de Barili, distrito de Cebú.

Situación.—A unos tres kilómetros del pueblo de Barili, (1) subiendo por el camino de herradura del pintoresco valle de Campanga, se encuentra un arroyuelo llamado de Tagbag, en cuya margen izquierda y á un metro de elevación sobre su cauce, brota un manantial termo-mineral de abundantísimo caudal de aguas.

En el punto de salida se ha formado un tanque, de dos á tres metros de diámetro, con un atajo de piedras y arcillas apoyado contra la ladera, notándose dentro de él los depósitos blanquecinos propios de esta clase de aguas, cuando están en contacto con hojas ú otros restos orgánicos.

En este tanque toman los baños las personas que hacen uso de estas aguas.

A unos 5 metros del manantial, y en el fondo del cauce del arroyo, se notan también otros tres puntos de salida de aguas minerales, que tienen la misma termalidad que las del manantial principal y que provienen indudablemente del mismo conducto subterráneo que lo alimenta; pero son tan escasas é insignificantes que no merecen fijar la atención, ni aún para captar las de la boca principal, que no necesitan realmente de esta operación por lo abundantes.

Geología.—Asoma este manantial en las calizas postpliocenas ó recientes, que recubren la Isla desde Cárcar á Barili, pero su existencia está íntimamente relacionada con los afloramientos eruptivos de los montes de Mayana en la parte superior del valle de Campanga.

(1) Hoy cabeza de partido.

Al manifestarse los últimos fenómenos eruptivos de esas rocas de Mayana, muy recientemente, resquebrajaron los depósitos ya consolidados de las calizas recientes, y, por las hendiduras producidas, se precipitaron las aguas y las emanaciones internas que las termalizan y mineralizan actualmente. (1)

La manifestación de estos fenómenos volcánicos muy recientes, se confirma también por la configuración de las laderas del valle de Campanga, muy acantiladas hacia la cascada de Bagácay.

Caracteres físicos.—El agua es transparente, incolora, de olor sulfhídrico y sabor ligeramente hepático, y no desprende expontáneamente burbujas gaseosas.

Su temperatura es actualmente de 31°, 5 cent. y su densidad, corregida á 0° cent. y á 760 m. m. de presión, es igual á 1'003499.

Caracteres y composicion química.—Esta agua mineral da reacción ácida muy poco perceptible.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Ácido carbónico total...	0'410606	gramos.
Óxido ferroso en el sedimento que se forma por ebullición	0'011340	,,
Óxido cálcico id. id. id. id.	0'107856	,,
,, magnésico id. id. id. id...	0'059820	,,
Ácido sulfhídrico	0'002163	,,
Ácido silícico...	0'011600	,,
Óxido cálcico total...	0'115808	,,
,, magnésico total...	0'062198	,,
,, sódico	0'028721	,,
Ácido sulfúrico.	0'025064	,,
Cloro...	0'014843	,,
Materias orgánicas...	Indicios.	
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de 1 litro de agua mineral, desecado á 180°, pesó..	'435000	,,

(1) También en este manantial se ha comprobado la disminución de termalidad en sus aguas, que se ha indicado en las demás de Cebú. Véanse al efecto las notas consignadas en esos manantiales y la página 120 de la *Rápida descripción fis., geo.* y *min.* de la Isla de Cebú.

1 litro de agua mineral á 31º, 5 cent. contiene:

En disolución.	Gases.	Nitrógeno	15'759296 cc.	0'019795	gramos.
		Ácido carbónico libre.	48'440111 cc.	0'095656	,,
		,, sulfhídrico. ...	1'398918 cc.	0'002163	,,
	Sales.	Bicarbonato cálcico....		0'277344	,,
		,, magnésico.		0'191422	,,
		,, ferroso		0'025200	,,
		Sulfato sódico		0'036041	,,
		,, cálcico		0'019312	,,
		,, magnésico		0'007143	,,
		Cloruro sódico		0'024460	,,
		Ácido silícico		0'011600	,,
		Materias orgánicas		Indicios.	

Total de substancias mineralizadoras (anhidras) 0'710127 gramos.

Nota:—El volumen de los gases se halla reducido á 0º cent. y á 760 m/m de presión.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior ... ... 0'710127 gramos.

Substancias desalojables por evaporación del agua y desecación del residuo.	Nitrógeno	0'019795	gramos.	
	Ácido carbónico libre..	0'095656	,,	
	Ácido sulfhídrico... ...	0'002163	,,	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato cálcico ...	0'084744	,,	0'275089 ,,
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato magnésico.	0'065801	,,	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato ferroso ...	0'006931	,,	

Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro .. .. 0'435038 ,,

Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente... ... ... 0'435000 ,,

Diferencia despreciable .. .. 0'000038 gmos.

Clasificación.—Aguas hipotermales sulfhídricas bicarbonatadas mixtas.

Aplicaciones terapéuticas.—Se citan algunos casos de curaciones obtenidas por el uso, en bebida, de estas aguas,

principalmente en transtornos digestivos de escasa intensidad que han cedido de una manera rápida al tratamiento.

Su condición de baño tibio las hace de útil empleo en las convalecencias difíciles, en algunas úlceras de la piel y en las fiebres remitentes de los niños.

Indicaciones especiales.—Dermatosis, catarros crónicos del aparato génito-urinario, infartos de las vísceras abdominales, gota, diátesis úrica, transtornos menstruales, leucorrea.

Indicaciones comunes.—Catarros crónicos del aparato respiratorio, dispepsias, gastralgias, histerismo.

Indicaciones secundarias.—Escrofulismo, catarros crónicos del aparato respiratorio, anemia.

Usos balnearios.—En baño y bebida.

Temporada balnearia.—De Febrero á Mayo principalmente.

Observaciones generales.—El viaje por tierra desde Cebú á Barili resulta algo penoso para las personas de salud delicada, pues si bien puede hacerse en carruaje hasta Cárcar (cuando la conservación de las calzadas no está abandonada), desde Cárcar á Barili hay que hacerlo á caballo ó en hamaca, mientras no se haga un camino carretero, ya proyectado hace muchos años.

Algunos vapores de pequeño tonelaje suelen hacer viajes irregulares á la contracosta de Cebú y entonces la traslación á Barili puede hacerse directamente y con muchas menos molestias

Desde Barili al manantial hay que hacer el viaje también á caballo ó en hamaca y se tardan sólo unos 20 minutos.

El pueblo de Barili no está reputado como muy sano, así es que sería preferible instalarse en alguna de las casitas próximas al mismo manantial, en donde podrá disfrutarse de mayor ventilación y de temperatura más fresca. En el pueblo pueden encontrarse bastantes recursos para la vida.

Manantial del Tañón (Maínit.)

Pueblo de Santander, distrito de Cebú.

Situación.—A unos 4 kilómetros del pueblo de Santander, contados sobre la calzada que va al de Oslob. y casi enfrente del islote Sumilon, se encuentra un arroyuelo que desemboca en el mar, originado por dos abundantes manantiales de agua termal que le han valido el nombre de Maínit (caliente) con que se le conoce.

Ambos veneros brotan muy cerca y al O. de la calzada: el del Sur á unos 25 metros de ella y el del Norte algo más separado y á unos 50 metros de distancia del primero. A los dos se les ha hecho, no hace mucho tiempo, unos cierres ó tanques de mampostería, cubiertos con tinglados de materiales ligeros, que permiten tomar los baños con relativa comodidad, pero las obras de mampostería ejecutadas, han podido tal vez influir sobre la temperatura del manantial del Sur, toda vez que en 1880, uno de los que forman parte de esta Comisión observó la de 43° cent. (1) y cuando la Comisión hizo sus estudios sólo tenía la de 36°, 20 cent. (2).

Es muy posible, sin embargo, que aún pueda remediarse el daño, si es que existió, haciendo un **captado** conveniente, para lo cual sería necesario destruir lo hecho, por lo menos en el manantial más caliente, observar el sentido del movimiento ascensional del agua, ensanchar cuidadosamente la boca de salida en ese sentido y hacer el cierre ó tanque, sin afectar el régimen de las aguas, cosa no fácil en aquel terreno calizo muy poroso y resquebrajado. Ejecutando estas operaciones con inteligencia, sería probable que, además de

(1) *Rápida descripción física, geológica y minera de la Isla de Cebú.* pág. 103.

(2) Sin embargo, en las aguas de Barili é Inamblan (Malabuyoc) también ha podido observarse una disminución análoga en la temperatura de los manantiales más termales, lo cual parece indicar la existencia de un fenómeno general.

Racional sería suponer que el aumento de actividad endotelúrica que se manifestó en Luzón el año 1880, con intensos y repetidos temblores de tierra, se revelase en Cebú por un aumento en la temperatura de sus aguas termales. Sólo con observaciones continuadas podría deducirse una consecuencia cierta.

restablecer la antigua termalidad de esta boca, se consiguiese aumentar algo sn caudal.

Geología.—Afloran los dos manantiales en las calizas post-pliocenas que tanto abundan en la isla, pero su orígen, lo mismo que el de todos los que en ellas asoman, está íntimamente relacionado con los fenómenos volcánicos más recientes, que levantaron aquellas, y de los cuales existen no lejos de este punto, en Ginatilan, señales evidentes de su existencia (1).

El **aforo** se hizo calculando la salida del agua en vertedero, por medio de los rebajes hechos en una de las paredes de los tanques, y dió el siguiente resultado:

El manantial del Sur, más próximo á la calzada....	61	litros por ahora.
El id. del Norte	1213	„ „ „

Caracteres físicos.—El agua es clara, transparente, incolora y de olor y sabor débilmente hepáticos, y desprende expontáneamente burbujas gaseosas en el manantial.

Su temperatura es de 36°, 2, como hemos dicho, siendo la ambiente de 29° en el momento de observación.

Su densidad corregida á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica es igual á 1'003393.

Composición química.—Reacción ligerísimamente ácida en el papel de tornasol.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Ácido carbónico total	0,430400	gramos.
Óxido cálcico en el sedimento que se forma por ebullición	0'079520	„
Óxido magnésico en el id. id. id...	0'059531	„
Ácido sulfhídrico	0'008115	„
Ácido silícico	0'022800	„
Óxido cálcico total...	0,083104	„
Óxido magnésico total	0'077261	„
Óxido sódico	0'032112	„
Ácido sulfúrico..	0'017854	„
Cloro	0'056899	„
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de 1 litro de agua mineral, desecado á 180° pesó...	0'405000	gramos.

(1) Consúltese *Ráp. descrip. fís. geol.* y *min. de la Isla de Cebú* ya citada.

Un litro de agua mineral á 36°,2 cent. contiene:

En disolución.	Gases	Nitrógeno	19'891190 cc.	0'024985	gramos.
		Ácido sulfhídrico ...	5'245946 cc.	0'008115	,,
		,, carbónico libre	88'352041 cc.	0'174471	,,
	Sales	Bicarbonato cálcico		0'204480	,,
		,, magnésico		0,190500	,,
		Sulfato cálcico		0'008704	,,
		,, magnésico		0'019101	,,
		Cloruro sódico		0'060527	,,
		,, magnésico		0'026986	,,
		Ácido silícico		0'022800	,,
Total de substancias mineralizadoras.				0'740669	gramos.

Y 100,cc de gases expontáneos se componen de:

Ácido sulfhídrico...	7'50 cc.
Nitrógeno	92'50 cc.
Total	100'00 cc.

Notas:—1.ª Los principios mineralizadores se han calculado en estado anhidro.

2.ª El volumen de los gases se halla reducido á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior...				0'740669	gramos.
Substancias desalojables por evaporación del agua y desecación del residuo.	Nitrógeno	0'024985	gmos.	0'335536	,,
	Ácido sulfhídrico... ...	0'008115	,,		
	Ácido carbónico libre.	0'174471	,,		
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato cálcico ...	0'062480	,,		
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato magnésico.	0'065485	,,		
Diferencia correspondiente á la cantidad *teórica* de substancias fijas, por litro..				0'405133	gramos.
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente.				0'405000	,,
Diferencia despreciable sufrida				0'000133	gramos.

Clasificación.—Aguas hipotermales sulfhídricas, bicarbonatadas cálcico-magnésicas.

Aplicaciones terapéuticas (1).—Son estos los manantiales más frecuentados de la isla y la curación más notable de que la Comisión tiene conocimiento, es la de un Cura párroco de un pueblo de la misma costa, que padeciendo un reumatismo visceral intenso, por dos veces ha conseguido, con una corta temporada del uso de sus aguas, la total remisión de todos los síntomas, que en conjunto llegaban á constituir la mayor gravedad.

INDICACIONES ESPECIALES.—Dermatosis, reumatismo, gota, diátesis úrica, catarros crónicos del aparato génito-urinario, infartos de las vísceras abdominales.

INDICACIONES COMUNES.—Dispepsias con pirosis, catarro gastro-intestinal crónico, úlceras catarral y crónica del estómago, neuralgias, histerismo.

INDICACIONES SECUNDARIAS.—Catarros crónicos del aparato respiratorio, escrofulismo.

USOS BALNEARIOS.—En baño y bebida.

TEMPORADA BALNEARIA.—De Diciembre á Mayo especialmente.

Observaciones generales.—La situación de los manantiales es excelente, pues refrescado el sitio de Maínit constantemente por las brisas del mar, posee un clima seco, agradable y muy sano.

Los bañistas tienen allí, para paseos y escursiones una hermosa calzada que bordea el mar y varias sendas practicables hacia los cerros inmediatos, con preciosos puntos de vista marinos, desde los que se distinguen, en dias despejados, no solo las islas de Siquijor y Camiguín y las costas de Bojol y Negros, sino las más lejanas de Mindanao.

En el buen tiempo y aún en cualquier época, cuando la conservación de la calzada de esta costa no se descuida,

(1) La gran analogía que existe en la composición química de estas y las demás aguas hasta ahora estudiadas en Cebú, hace que sus indicaciones terapéuticas sean también muy semejantes.

Aunque con éxito vario, todas ellas son empleadas por los naturales con fines terapéuticos y en especial, como ocurre con las demás del Archipiélago, para toda clase de afecciones cutáneas.

Las de más renombre en la isla, entre el elemento europeo, son estas del Tañón, que rara vez se encuentran sin algun enfermo sometido á su tratamiento y también las de Bolocbóloc ó Tagbag. Son las únicas, de que se tiene un conocimiento serio de curaciones por ellas conseguidas mediante un método ordenado de su uso.

puede hacerse el viaje, desde Cebú, en carruage, empleando dos jornadas, con un descanso en el hermoso pueblo de Argao; pero resultaría mucho más cómodo aprovechar los viajes que suelen hacer algunos vaporcitos desde Cebú á la contracosta, doblando la punta del Tañón, y desembarcar directamente en la playa de Maínit ó en el pueblo de Santander.

Ni en este pueblo, que es el más inmediato, ni aún en el de Oslob, situado á mayor distancia al N., pueden encontrarse otros recursos que los ordinarios y deficientes de la mayor parte de los filipinos; de modo que el bañista que desee tomar las aguas de Maínit debe hacer provisión de lo que necesite, instalándose en alguna de las casitas próximas á los manantiales, ó bien, previo permiso del R. C Párroco de Oslob, que seguramente no habría de negárselo, en la más limpia y apropiada que este ha mandado construir muy cerca de los manantiales.

4.º SULFATADAS SÓDICAS

Manantial de Quensitog

Ranchería de Amamasan, Comandancia P. M. de Tiagan.

Situación.—Dentro de la jurisdicción de la ranchería de Amamasan, situada en las vertientes occidentales del Tila y en el encuentro de los arroyos Quensitog y Quembalseg, brotan varios manantiales termo-minerales que dividiremos para su estudio en tres grupos, colocados todos en la ladera derecha de ambos arroyos. El más alto llamado *Salazar*, con dos ó tres bocas de salida á través de una pequeña litoclasa, emite de un modo intermitente gases expontáneos: el del Norte, llamado *Cano*, tiene tres ó cuatro puntos de salida de agua y poquísimos gases expontáneos; y el del Sur conocido por *Guirnalda*, más próximo al arroyo Quensitog, tiene dos bocas, también con gases expontáneos, habiéndose observado en una de ellas la mayor temperatura (55,°33 cent.) acusada en estos manantiales.

Al otro lado del arroyo Quensitog, al nivel de las bocas Guirnalda, se manifiestan resudaciones, también tibias, á través de las pequeñas litoclasas de la roca, observándose otro tanto al S. O. y por bajo de todos los grupos; con la particularidad de que en las primeras existen incrustaciones cristalinas de calcita que no pueden atribuirse, como después veremos, á las aguas minerales.

Geología.—La roca en que estas aguas afloran es una arenisca pizarrosa y espilítica ó verdadero maciño, que forma parte principalísima de una potente y moderna formación costera, compuesta de calizas, conglomerados, arcillas pizarrosas y vetillas lignitosas, con gran desarrollo de los

indicados maciños, la cual está levantada á grandes alturas por las rocas volcánicas que asoman al otro lado de la cordillera del Tila, dentro ya del Distrito de Lepanto.

Ese levantamiento ha producido, en la formación sedimentaria, sobre todo cerca de la cordillera, enormes rompimientos transversales á la misma, acusados por la existencia de las cañadas próximas de Bancó y Lusua-an, orientadas de N. N. E. á S S. O., como lo está el arroyo Quensitog, es decir en dirección próximamente normal á la estratificación; y otros longitudinales ó paralelos á la cordillera y á la estratificación general, en dirección paralela á la del arroyo Quembalseg. Estos últimos, con efectos superficiales menos visibles, han debido alcanzar, sin embargo, mayor profundidad, llegando hasta la región en que se producen las emanaciones endotelúricas, sobre todo en los puntos de encuentro de los dos sistemas de grandes fracturas ó paraclasas, que es lo que precisamente ocurre en el encuentro del Quensitog y Quembalseg, en que asoman los manantiales termo-minerales de que tratamos

Como veremos en la análisis química, estas aguas no contienen ácido carbónico, ni en disolución, ni de composición, y los gases expontáneos que con ellas salen tampoco contienen mas que nitrógeno y una pequeñísima cantidad de hidrógeno sulfurado; por tanto debe suponerse que las aguas termo-minerales provienen directamente de los vapores internos y que no se han mezclado con las corrientes de aguas freáticas que circulan entre las rocas, no muy lejos de la superficie, porque éstas deben contener todas carbonatos de cal en disolución, ya que la formación está, por decirlo así, más ó menos impregnada de calcita.

También se deduce de esa ausencia de ácido carbónico, que las incrustaciones de calcita que se encuentran en las litoclasas próximas á las bocas termales de Guirnalda, se deben á las aguas freáticas, tal vez mezcladas en parte á algún escape lateral de las termales, puesto que han adquirido la temperatura en virtud de la cual las hemos calificado de resudaciones tibias.

Por otra parte, debe suponerse también, que si los gases expontáneos que emiten estos manantiales no provienen di-

rectamente de las emanaciones endotelúricas, deben ser debidos, como se supone generalmente, á un aire atmosférico sin ácido carbónico que, penetrando en el interior de la corteza terrestre sin mezclarse con las aguas freáticas, (cosa difícil de suponer) se haya disuelto en las termales, empleándose todo su oxígeno en descomponer los sulfuros alcalinos de origen, para producir los sulfatos y el ácido sulfhídrico que en las aguas existen, manifestándose así el nitrógeno que en los últimos se descubre.

La dificultad de admitir cómo ha podido penetrar ese aire atmosférico en la corteza terrestre, sin que por el mismo camino hayan podido pasar las aguas freáticas, hace suponer que esos gases son originarios ó resultado de otras descomposiciones difíciles de colegir. (1)

Todos los puntos de salida de estas aguas termales y las resudaciones tibias inmediatas, que distan muy poco entre sí, provienen, sin género de duda, de un solo conducto ó tronco principal interno, que cerca de la superficie se subdivide, insinuándose por los puntos de menor resistencia de las rocas ó por fracturas y litoclasas.

Los **aforos** hechos por aislamiento, atajo y salidas en vertedero, establecidos *ad hoc*, produjeron:

En las bocas llamadas Cano.	8640	litros por hora.
En id. id. Guirnalda.	1321	,, ,, ,,
En id. id. Salazar...	720	,, ,, ,,

ó sea un total de 10.681 litros por hora, sin contar con las resudaciones que hemos indicado y los escapes que han debido producirse, á pesar de los cierres y atajos, no muy perfectos, que para el aforo se improvisaron

Es lógico suponer que haciendo un buen **captado** podría elevarse la producción del agua á unos 12 metros cúbicos por hora, limpiando para ello la extensión en que asoman los manantiales y sus resudaciones, levantando con cuidado las lajas de los maciños más resquebrajados ó descompuestos y estudiando luego cuales bocas ó resudaciones deberían

(1) La semejanza, casi identidad de composición entre estas aguas y las de distrito de Lepanto, que afloran al otro lado de la cordillera hacen estas observaciones muy importantes, no solo desde el punto de vista geológico, sino también desde el hidrológico práctico.

taparse con cementos ó betunes y cuales deberían conservarse ó ensancharse en dirección conveniente y con apropiada altura, para facilitar las aplicaciones de los manantiales.

Caracteres físicos.—Agua clara, transparente, incolora, de olor ligeramente hepático y sabor salino débil.

La temperatura en los manantiales Cano, de donde se tomaron las muestras para el análisis, fué de 55° cent., acusando la misma temperatura las bocas de Salazar y una de las de Guirnalda. La otra de este último alcanzó, como ya se ha dicho, 55°, 33 cent.

La densidad corregida á 0° cent. y á 760 m/m de presión es de 1'003270.

Caracteres y composición química.—Reacción ligerísimamente alcalina, casi neutra, en el papel de tornasol.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Ácido silícico...	0'051000	gramos.
Óxido cálcico total..	0'033040	,,
Óxido magnésico total...	0'002162	,,
Óxido sódico total...	0'157191	,,
Ácido sulfúrico	0'221459	,,
Cloro...	0'029191	,,
Ácido sulfhídrico libre...	0'004869	,,
Nitrógeno...	0'014114	,,
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de 1 litro de agua mineral, desecado á 180°, pesó..	0'488000	,,

Un litro de agua mineral de las bocas Cano (á 55°, cent.) contiene:

En disolución.	Gases	Nitrógeno	11'236421 cc.	0'014114	gramos.
		Ácido sulfhídrico ...	3'147505 cc.	0'004869	,,
	Sales	Sulfato sódico		0'301635	,,
		Sulfato cálcico...		0'080240	,,
		Sulfato magnésico		0'006486	,,
		Cloruro sódico...		0'048104	,,
		Ácido silícico		0'051000	,,
Total de substancias mineralizadoras.				0'506448	gramos.

Notas:—1.ª El volúmen de los gases se halla corregido á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica.

2.ª Los principios mineralizadores se han calculado en estado anhidro.

100 cc. de gas expontáneo, recogido de los manantiales Salazar que lo producen con más abundancia, se componen de:

Ácido sulfhídrico	0'50 cc.
Nitrógeno	99'50 cc.
Total.	100'00 cc.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior		0'506448	gramos.
Gases.	Nitrógeno... ... ... 0'014114 gramos.	0'018983	„
	Ácido sulfhídrico ... 0'004869 „		
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro..		0'487465	„
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente		0'488000	„
Pérdida despreciable... ...		0'000535	gramos.

Clasificación.—Aguas hipertermales sulfhídricas sulfatadas sódicas.

Aplicaciones terapéuticas.—El nitrógeno que estas aguas poseen en disolución y el que de una manera expontánea se desprende del manantial, mezclado, aunque en corta cantidad, con el ácido sulfhídrico, permite, lo mismo que en el manantial Cábab, aprovechar este importante agente terapéutico, no solo en ingestión por el uso del agua, sino también en inhalaciones.

Indicaciones especiales.—Catarros crónicos del aparato respiratorio, pneumonías crónicas, hemoptisis, tuberculosis incipiente, reumatismo, parálisis, dermatosis herpéticas y escrofulosas, estreñimiento habitual.

Indicaciones comunes.—Afecciones verminosas, infartos viscerales.

Indicaciones secundarias.—Predisposiciones apopléticas y hemorroidales, histerismo.

Contra-indicaciones.—Catarros gastro-intestinales, propensión á la diarrea, debilidad acentuada.

Usos balnearios.—En baño, bebida é inhalación.

Temporada balnearia.—De Noviembre á Abril.

Observaciones generales.—Elevado el vallecillo de Quembalseg unos 220 metros sobre el nivel del mar, se disfrutan en él temperaturas más frescas y sanas que las de los pueblos próximos del llano costero de Ilocos, sobre todo por las noches; pero la falta de terrenos llanos y la escasez de arbolado en los alrededores del manantial hacen hasta ahora poco agradable la estancia en aquellos parajes, de los cuales, sin embargo, podría sacarse mucho partido por su pintoresca situación.

En el buen tiempo puede hacerse en carruaje ligero el viaje desde Candón hasta el camarín del Casipitan, divisoria entre Ilocos y Tiagan, pero desde él hay necesidad de continuar el viaje á caballo ó en hamaca. En el primer trayecto puede tardarse una hora, y dos en el segundo hasta los mismos manantiales.

En éstos, nada existe hasta ahora y el que desee ó se vea obligado á usar de sus aguas, debe improvisarlo todo de antemano, como lo han hecho ya algunas personas de Candón.

Manantial de Cábab

Ranchería de Tiquén, jurisdicción de Angaqui, distrito de Lepanto.

Situación.—A poco más de media hora al S. E. de Angaqui, en el paraje llamado Cábab, situado en el arroyo Tiquén á igual distancia de las rancherías de este nombre y de Dagmán, se encuentran dos series de manantiales termominerales que brotan en dos líneas transversales al arroyo, arrumbadas de N. O. á S. E. aproximadamente, que distan entre sí unos 25 metros. En estas dos líneas de salida se observa que las aguas minerales que brotan en el fondo del cauce del arroyo son las más termales, pues alcanzan 56°, 2 y 52°, 5 centígrados de temperatura, mientras que las que nacen en las riberas ó laderas solo llegan á 37°, 38° y 39° centígrados.

Las bocas ó puntos de salida de las aguas más termalizadas emiten gases expontáneos en cantidad aproximadamente proporcional al grado de termalidad.

Geología.—La roca en que asoman estos manantiales, es un conglomerado de elementos eruptivos y tiene tan confusa y dudosa estratificación que apenas puede decidirse si las dos hendiduras paralelas, arrumbadas de N. O. á S. E., por las que afloran los manantiales, son diaclásicas ó de estratificación. De cualquier manera que sea, el hecho indudable es que esos planos de fractura ó de estratificación, comunican con un conducto que viene de una profundidad proporcional á su temperatura y á su recorrido interior, y que, por tanto, está relacionado á las rocas volcánicas que han levantado la cordillera, de las cuales se descubren, no lejos del afloramiento de las aguas, algunos asomos en forma de diques.

La semejanza, casi identidad de composición, entre estas aguas y las de Quensitog (Tiagan), que asoman al otro lado

de la cordillera, hace verosímil la suposición de que ambos yacimientos provienen de un mismo punto y, por tanto, pueden aplicarse á estas aguas las mismas consideraciones que en aquellas acabamos de exponer.

Aforo y captado.—Teniendo presente la forma del yacimiento de estas aguas, atravesadas por el arroyo Tiquén y cubiertas por sus aluviones, se comprende que haya sido imposible hacer su aforo á no aislar ó en cierta manera captar las bocas principales y cerrar todas las restantes, por medio de obras costosas y de lenta ejecución, que no estaban al alcance de la Comisión. Esta se limita, pues, á manifestar que ese captado de aguas y gases expontáneos, es posible de ejecutar y que con él podrá obtenerse, de unas y otros, suficiente cantidad para las aplicaciones terapéuticas.

Caracteres físicos.—El agua es clara, transparente, incolora, de olor sulfhídrico, sabor salino poco perceptible y desprende sobre el manantial abundantes burbujas gaseosas.

La temperatura del agua analizada fué de 56°, 2 cent. y su densidad, corregida á 0° cent y á 760 m/m de presión, resultó igual á 1'003786.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Ácido sulfhídrico libre...	0'004869	gramos.
Nitrógeno...	0'016743	„
Ácido silícico...	0'065000	„
Óxido cálcico	0'158480	„
Óxido magnésico	0'000721	„
Óxido sódico	0'215411	„
Ácido sulfúrico.	0'503005	„
Cloro.	0'002474	„
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de un litro de agua mineral desecado á 180° pesó..	0'945000	„

1 litro de agua mineral á 57° cent. contiene:

En disolución.	Gases	Nitrógeno	13,329562 cc.	0'016743	gramos.
		Ácido sulfhídrico ...	3'147565 cc.	0'004869	„
	Sales	Sulfato sódico		0'488414	„
		„ cálcico		0'384880	„
		„ magnésico..		0,002163	„
		Cloruro sódico.		0'004077	„
		Ácido silícico		0'065000	„
Total de substancias mineralizadoras				0'966146	gramos.

El gas expontáneo se compone de:
Nitrógeno puro.

Notas.—1.ª El volumen de los gases se halla reducido á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica.
2.ª Los principios mineralizadores se han calculado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis;

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior...		0'966146	gramos.
Gases.	Nitrógeno ... ... 0'016743 gmos.	0'021612	„
	Ácido sulfhídrico .. ... 0'004869 „		
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro...		0'944534	„
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente		0'945000	„
Diferencia despreciable... ...		0'000466	gramos.

Clasificación —Aguas hipertermales sulfhídricas sulfatadas sódicas nitrogenadas.

Aplicaciones terapéuticas.—La mayor importancia de este manantial la debe al desprendimiento expontáneo de nitrógeno puro, que debidamente recogido con aparatos especiales, podrá utilizarse ventajosamente para ser empleado en inhalaciones como principal modo de administración, sobre todo en las afecciones del aparato respiratorio en que se halla indicado su uso.

Indicaciones especiales.—Catarros crónicos del aparato respiratorio, pneumonías crónicas, hemoptisis, tuberculosis in-

cipiente, reumatismo, parálisis, dermatosis herpéticas y escrofulosas, estreñimiento habitual.

INDICACIONES COMUNES.—Afecciones verminosas, infartos viscerales, polisarcia.

INDICACIONES SECUNDARIAS. — Predisposición apoplética y hemorroidal, histerismo.

CONTRA-INDICACIONES —Catarros gastro-intestinales, propensión á la diarrea, debilidad acentuada.

USOS BALNEARIOS.—En baño, bebida é inhalación.

TEMPORADA BALNEARIA.—De Enero á Abril ó Mayo.

Observaciones generales.—La cercanía de estos manantiales á Angaqui y á Cervantes, capital del Distrito, hace que los habitantes de él puedan tomar sus aguas fácilmente, improvisando para ello la casita y cobertizos necesarios, puesto que hasta el presente no existe en aquellos parajes mas que los manantiales. En las próximas rancherías de Tiquén, Dagmán, Matón y barrio cristiano de Angaqui, podrán obtenerse fácilmente todos los recursos que se encuentran en cualquier pueblo filipino.

Situado el manantial casi á la misma altura que Angaqui, á unos 325 metros sobre el nivel del mar, se disfruta en él una temperatura agradable que refresca bastante por las noches, sobre todo durante el período en que reina la monzón del Norte. Durante la estación de secas se atenúa en estos lugares el paludismo que suele reinar en toda la cuenca del río Abra.

Manantial de Asín del Dílong

Ranchería de Malideg, jurisdicción de Angaqui, distrito de Lepanto.

Situación.—En el paraje denominado Asín, margen derecha del río Dílong, brota, entre el aluvión del mismo, un copioso manantial de pronunciada termalidad.

En la superficie de los cantos de ese aluvión se depositan costras salinas á las cuales se debe el nombre de Asín (sal) con que se conoce aquel paraje.

Geología.—Aunque las aguas afloran entre el citado aluvión, es indudable que los conductos internos por donde transitan, están abiertos en las tobas que forman las laderas del valle Dílong por aquella parte, las cuales yacen confusamente estratificadas, en forma semejante á los conglomerados también tobáceos del arroyo Tiquén.

Pueden, pues, aplicarse al origen de este yacimiento las mismas consideraciones que expusimos al describir las aguas de Cábab y Quensitog, con tanto más motivo cuanto que la composición de todos estos manantiales es muy semejante, hasta en la falta de ácido carbónico de composición y de disolución. No se ven en éste los gases expontáneos que en aquel se presentan, pero es muy probable que después del captado se manifestaran, porque tal vez no puedan apreciarse hoy á causa de los cantos del aluvión extendidos sobre la boca ó bocas de este copiosísimo manantial.

La forma de yacimiento no permitió hacer el **aforo** de estas aguas. Su **captado** podrá ejecutarse durante el tiempo de secas, pero dificultado siempre por la proximidad y relativa importancia del río Dílong.

Caracteres físicos.—El agua es clara, transparente, incolora, de olor sulfhídrico y de sabor salino.

Su temperatura en el punto de mayor termalidad fué de

66° cent. y su densidad, corregida á 0° cent. y á 760 m/m de presión, resultó igual á 1'003860.

Caracteres y composición química.—Reacción neutra en el papel de tornasol.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Ácido sulfhídrico	0'006489	gramos.
Nitrógeno...	0'015434	„
Ácido silícico	0'051000	„
Óxido cálcico...	0'149520	„
Óxido magnésico	Indicios	
Ácido sulfúrico.	0'533905	„
Cloro...	0'113799	„
Óxido sódico	'0343754	„
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de un litro de agua mineral desecado á 180° pesó.	1'166000	gramos.

1 litro del agua mineral, contiene:

En disolución.	Gases.	Nitrógeno	12'287371 cc.	0'015434	gramos.
		Ácido sulfhídrico ...	4'196754 cc.	0'006489	„
	Sales.	Sulfato sódico		0'559711	„
		„ cálcico.		0'368095	„
		„ magnésico		Indicios	
		Cloruro sódico		0'187525	„
		Ácido silícico.		0'051000	„
Total de substancias mineralizadoras				1'188256	gramos.

Notas:—1.ª El volumen de los gases se halla reducido á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica.

2.ª Los principios mineralizadores se han dosificado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior	1'188256	gramos.
Gases { Nitrógeno... .. ... 0'015434 gmos. / Ácido sulfhídrico ... 0'006489 „ }	0'021923	„
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro	1'166333	„
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente...	1,166000	„
Diferencia despreciable	0'000333	gramos.

Clasificación.—Aguas hipotermales sulfhídricas sulfatadas sódicas.

Aplicaciones terapéuticas.—La falta de desprendimiento expontáneo de nitrógeno en este manantial es causa de que sus aplicaciones terapéuticas le hagan variar tan solo de los manantiales de Quensitog y Cábab en su falta de empleo en inhalaciones; por lo demás sus indicaciones son análogas á las de estos.

INDICACIONES ESPECIALES.—Catarros crónicos del aparato respiratorio, pneumonías crónicas, hemoptisis, tuberculosis incipiente, reumatismo, parálisis, dermatosis herpéticas y escrofulosas, estreñimiento habitual.

INDICACIONES COMUNES.—Afecciones verminosas, infartos viscerales.

INDICACIONES SECUNDARIAS.—Predisposición apoplética y hemorroidal, histerismo.

CONTRA-INDICACIONES.—Catarros gastro-intestinales, propensión á la diarrea, debilidad acentuada.

USOS BALNEARIOS.—En baño y bebida.

TEMPORADA BALNEARIA.—De Noviembre á Febrero.

Observaciones generales.—Situado este manantial aproximamente á la misma altura en que está situado el de Cábab, disfruta como él de un clima fresco y agradable, pero el viaje á su yacimiento, aún para los habitantes del Distrito, resulta menos cómodo y fácil, mientras las condiciones sociales de aquellas comarcas no vayan mejorando. (1)

Dista más de tres horas de Angaqui y unas 2 ½ de la ranchería de Malideg. Casi á la misma distancia al N. se encuentran otras rancherías de Tinguianes que ya pertenecen al Distrito de Abra y al E. otras de igorrotes que dependen de la Comandancia de Bontoc. Está, pues, situado este manantial casi en el limite de los tres distritos militares de Abra, Lepanto y Bontoc.

(1) Cuando la Comisión visitó el manantial *Asín* hacía poco que los llamados *alzados* de Bontoc habían atacado á los habitantes del Dílong, destruyendo las casitas y sementeras, próximas al manantial; pero estos ataques van siendo cada vez más raros, gracias á los castigos inmediatos que se imponen á las rancherías, que los ejecutan para vengar supuestas ofensas.

3.ª CLORURADAS SÓDICAS

Manantial de Salvadora

Ranchería de Sayangan, Tublay, Comandancia P. M. de Benguet.

Situación y yacimiento.—En la margen izquierda del río May-oron, ladera opuesta de la en que está situada la ranchería subalterna de Sayangan, se encuentran escalonados á lo largo de uno de los dos cauces del mismo río, seco durante el estiaje, una serie de brotes de aguas minerales, de elevada termalidad y análoga composición, que constituyen el caudaloso manantial llamado "Salvadora"

En sus inmediaciones se percibe un olor sulfhídrico muy suave, producido por las burbujas gaseosas que muy visiblemente se desprenden de las aguas minerales en algunas de sus bocas ó asomos.

La mayor parte de éstos se encuentran en el fondo mismo del cauce seco del río, de suerte que sus aguas manan entre las arenas y las guijas del aluvión; pero también se descubren otros asomos, generalmente los de mayor temperatura, entre las litoclasas de las rocas que forman la ribera izquierda del río.

Geología.—Estas rocas, que en las inmediaciones del manantial se ven bastante descompuestas y metamorfizadas, son dioritas más ó menos cuarzosas, cuyos afloramientos se extienden al N., al S. E. y al E., constituyendo una extensa formación antigua y eruptiva. Muy cerca de los manantiales, en el camino que une las rancherías de Agno y Sayangan, esas dioritas se cargan de augita, transformándose en epidioritas, que constituyen un tránsito á las diabasas.

Esta formación diorítica está atravesada por un derrame de andesitas augíticas con anfibol, que se descubre entre Taquián y Capunga, algunos kilómetros al E. de los manan-

tiales; y ese derrame debe relacionarse con los afloramientos de esta misma roca que se presentan en la ranchería de Baguío y en Alava (Pangasinán), constituyendo una verdadera línea volcánica de fractura.

La aparición de estas andesitas ha debido, pues, producir en la formación diorítica, una serie de fracturas y paraclasas, por las cuales se han insinuado las emanaciones mineralizadoras y termalizantes que han originado los manantiales termo-minerales de la comarca.

Como una prueba que confirma este origen volcánico, mencionaremos aquí el hecho curioso, observado por la Comisión, á su paso por Galiano, del aumento de temperatura y de sulfhidración del manantial Asín, ya estudiado antes de 1887. En aquella época, las aguas acusaron la temperatura de 65° centígrados y 2° sulfhidrométricos (0^{gm}, 002705 de ácido sulfhídrico por litro de agua); y el día 7 de Mayo de 1892, después de haberse sentido intensamente en la comarca los terremotos del mes de Marzo del mismo año, esas aguas dieron 76° centígrados de temperatura y 4° sulfhidrométricos (0^{gm}, 005410 de hidrógeno sulfurado por litro de agua).

Aforo.—Enumeradas las condiciones de yacimiento de los manantiales Salvadora, se comprende que la Comisión no haya intentado ejecutar su **aforo**, con tanto más motivo cuanto que tampoco resultaba verdaderamente necesario, disponiéndose en ellos de un caudal de aguas abundantísimo y más que suficiente para todas las necesidades balnearias que allí puedan instalarse.

Captado.—Esta abundancia de las aguas y la facilidad con que pueden utilizarse durante el estiaje, hacen así mismo innecesario su **captado**; pero si quisieran aprovecharse en todas las estaciones, podría ese captado ejecutarse, bien por el procedimiento de presión hidrostática recíproca, bien por el ordinario de construir defensas sobre las rocas que forman la ladera izquierda del río, frente á la desembocadura del Paladípat, limpiando las bocas del cauce seco, eligiendo las más convenientes para la salida del agua y tapando las restantes de modo conveniente.

Caracteres físicos.—Agua clara, transparente, incolora, de olor sulfhídrico débil y de sabor salado desagradable.

Desprende expontáneamente burbujas gaseosas.

Temperatura en la boca principal de salida: 70° cent.

Densidad, corregida á 0° cent. y á 760 m m de presión: 1'004614.

Caracteres y composición química.—Reacción neutra en la tintura de tornasol.

Resultado inmediato del análisis:

Los substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Nitrógeno...	0'039971	gramos.
Ácido sulfhídrico libre...	0'003517	„
Ácido silícico...	0'089000	„
Óxido cálcico...	0'124880	„
Óxido magnésico	0'003964	„
Óxido sódico	0'455726	„
Cloro..	0'321602	„
Iodo	ligeros indicios.	
Ácido sulfúrico..	0'412017	„
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de un litro de agua mineral desecado á 180° pesó...	1'335000	„

1 litro de agua mineral á 70° cent. contiene:

En disolución	Gases.	Nitrógeno	31'821314 cc.	0'039971	gramos.
		Ácido sulfhídrico ...	2'273243 cc.	0'003517	„
	Sales.	Sulfato sódico...		0'400598	„
		„ cálcico...		0'303280	„
		„ magnésico		0 011892	„
		Cloruro sódico...		0'529964	„
		Ioduro id....		Indicios.	
		Ácido silícico		0'089000	„
Total de substancias mineralizadoras				1'378222	gramos.

Y 100 cc. de gas expontáneo, se componen de:

Nitrógeno	98'50 cc.
Ácido sulfhídrico... ...	1'50 cc.
Total ...	100'00 cc.

Notas:—1.ª El volumen de los gases se halla reducido á 0° centígrados y á 760 m/m de presión barométrica.

2.ª Las substancias mineralizadoras se han valorado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior		1'378222 gramos.
Gases	Nitrógeno. ... ... 0'039971 gmos.	0'043488 „
	Ácido sulfhídrico libre 0'003517 „	
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro		1'334734 „
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente..		1'335000 „
Pérdida despreciable		0'000266 gramos.

Clasificación.—Aguas hipertermales sulfhídricas cloruradas sódicas sulfatadas.

Aplicaciones terapéuticas.—Teniendo en cuenta la gran altura de estos manantiales sobre el nivel del mar y las influencias tónicas del clima de toda la comarca en que están situados, es de suponer que los efectos de sus aguas usadas en la localidad sean muy superiores á los de otras análogas que no reunan estas condiciones climatológicas que, activando de por sí la energía de todas las funciones, preparen y ayuden al organismo para obtener el mejor resultado de las substancias mineralizadoras.

La elevada termalidad de las aguas de este manantial, permite un extenso empleo terapéutico, pudiendo servirse, á mas de su temperatura, de los efectos de su mineralización.

Indicaciones especiales.—Manifestaciones constitucionales de la piel y de las mucosas, dermatosis herpéticas y escrofulosas, catarros bronco-pulmonares, reumatismo, parálisis, hidrargirismo.

Indicaciones comunes.—Infartos viscerales, catarro crónico de las vias digestivas y biliares, sífilis.

Indicaciones secundarias.—Estreñimiento habitual, hiperemias viscerales.

Usos balnearios.—En baño y bebida.

Temporada balnearia.—De Enero á Mayo.

Condiciones generales.—El paraje en que afloran estos manantiales está elevado 476 metros sobre el nivel del mar,

pero situado en el fondo del profundo barranco del May-oron, sus condiciones climatológicas son realmente inferiores á las de otros lugares poblados del mismo distrito, en que se disfruta de temperaturas deliciosas. Sin embargo, fuera de las tres ó cuatro horas en que, estando el sol más elevado, su refracción sobre el barranco produce un aumento de temperatura, las restantes horas del día y, sobre todo, durante las de la noche, la temperatura desciende bastante, haciéndose siempre más agradable que la que se percibe en las llanuras de la costa. Además, en las cercanías de los manantiales, como por ejemplo en las laderas del monte Saray, podrían elegirse, para estancia de los bañistas, lugares frescos y despejados, rodeados de hermosos pinares y extensos panoramas.

Los manantiales distan 9 kilómetros de la Trinidad, capital del distrito, por un camino de herradura, como tal aceptable, pero que podría mejorarse mucho á muy poca costa.

En las rancherías de Agno, Sayangan y otras inmediatas, podrían obtenerse los mismos elementos de consumo que se encuentran en la mayor parte de los pueblos filipinos, aunque no en gran abundancia.

Para la estancia de los bañistas existía en el mes de Mayo de 1892, en las inmediaciones de los manantiales, una casita de materiales ligeros en regular estado de conservación.

Manantial de Meabe.

Ranchería de Itogon, Comandancia P. M. de Benguet.

Situación y yacimiento.—Desde poco más abajo de la confluencia de los riachuelos llamados Sili y Birag hasta el sitio donde se alza la ranchería de Itogon, siguiendo la corriente del primero, se encuentran multitud de brotes de aguas termo-minerales, á cuya proximidad se percibe un olor sulfhídrico muy suave, producido por las burbujas gaseosas que de las aguas se desprenden.

La mayor parte de esos brotes termo-minerales están colocados en el fondo del cauce del río Sili, de suerte que es inútil precisar el número y situación de los que existían, cuando la Comisión visitó estos lugares, puesto que las modificaciones que en los aluviones produzcan las avenidas, ha de hacerlos variar por completo todos los años. Pero, además de esos asomos, existen otros, que manan de las riberas rocosas del vallecillo de Meabe, los cuales se descubren muy fácilmente, aún á cierta distancia, por los colores vivos, blancos, rojizos y amarillentos, de las concreciones tobáceas que las aguas depositan á su salida.

De esta clase se ven tres manantiales en la ribera derecha del río, con escasísimo caudal de agua, á causa de las obstrucciones que las mismas concreciones deben haber producido en los conductos de salida. Otro muy notable se ve también en la de la izquierda, situado aguas arriba de todos los demás y que, por lo tanto, resulta ser el más alejado de la ranchería dn Itogon (unos 1500 metros siguiendo las vueltas del río).

Sobre la boca de este último venero se ha formado un hermosísimo *cono* de concreciones blanco-rojizas, que ya alcanzaba cerca de un metro de altura cuando la Comisión lo visitó, y en el vértice de ese cono brota el agua á la ele

vada temperatura de 86° centígrados, formando un chorrito que se levanta algunos centímetros sobre su vértice.

Geología.—Las rocas que recubren la comarca pertenecen á la misma formación diorítica, casi siempre cuarzosa, que señalamos en el manantial *Salvadora*.

Las dioritas adquieren un carácter muy cristalino y porfídico en el valle de Meabe, en donde pueden verse, efectivamente, hermosísimos cristales de anfibol (uralita) con varios centímetros de longitud.

El origen de estas aguas termo-minerales debe referirse á la aparición de la misma línea volcánica de andesitas que indicamos en los manantiales Salvadora. Los de Meabe están situados al E. de esa línea volcánica, pero aproximadamente á la misma distancia de ella que lo están al O. los de Asín de Galiano y Salvadora de Tublay.

Aforo.—La Comisión no ejecutó verdaderos aforos sobre estos manantiales, porque, presentándose la mayor parte de ellos en los aluviones del rio, hubiera sido operación laboriosa, difícil y no muy necesaria, sabiendo que su caudal total es abundantísimo y suficiente á todas las aplicaciones que sus aguas puedan recibir.

Captado.—El captado de todos estos manantiales sería, así mismo, difícil y costoso, por la situación de las bocas del fondo del cauce, pero podría tal vez conseguirse por presión hidrostática recíproca, represando para ello las aguas del Sili en el manantial más bajo, cerca de Itogon. Sumergiéndose así una parte del cauce, aguas arriba de ese punto, bajo una capa de agua natural, cuya altura se regularía, hasta impedir, con la presión que ella produjera, la salida de las aguas termo-minerales, se verían estas obligadas á retroceder por los conductos del fondo, y saldrían entonces por las bocas más altas de las riberas.

Caracteres físicos.—Agua ligeramente opalina y con viso amarillento.

Olor ligeramente sulfhídrico.

Sabor estíptico y salado pronunciado.

Desprende expontáneamente burbujas gaseosas en el manantial.

Densidad, corregida á 0° cent. y á 760 m/m de presión: 1'005248.

Temperatura en la boca principal de salida: 86° cent.

Caracteres y composición química.—Reacción ácida débil, pero franca, en la tintura de tornasol y alcalina sensible en la de clitoria.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Nitrógeno..	0'011988	gramos.
Ácido sulfhídrico libre...	0'002704	,,
Ácido carbónico total....	0'653600	,,
Óxido ferroso en el sedimento que se forma por ebullición	0'110700	,,
Óxido cálcico id. id. id. id.	0'169680	,,
Óxido magnésico id. id. id. id...	0'010090	,,
Ácido silícico...	'271000	,,
Óxido cálcico en el agua hervida y filtrada..	0'042000	,,
Óxido magnésico id. id. id. id.	0'021621	,,
Óxido férrico id. id. id. id.	Indicios.	
Óxido alumínico	Indicios.	
Óxido sódico....	0'515076	,,
Cloro...	0'422557	,,
Ácido sulfúrico.	0'293562	,,
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de 1 litro de agua mineral, desecado á 180°, pesó..	1'991000	gramos.

1 litro de agua mineral á 86° cent. contiene:

En disolución.	Gases.	Nitrógeno....	9'543755 cc.	0'011988	gramos.
		Ácido sulfhídrico ...	1'736148 cc.	0'002704	,,
		,, carbónico. ...	116'199460 cc.	0'229462	,,
	Sales.	Bicarbonato cálcico....		0'436320	,,
		,, magnésico.		0'032288	,,
		,, ferroso		0'246000	,,
		Sulfato sódico		0'337818	,,
		,, cálcico		0'102000	,,
		,, magnésico		0'064863	,,
		Cloruro sódico		0'693031	,,
		Ioduro sódico		Indicios sensibles.	
		Ácido silícico		0'271000	,,
		Óxido alumínico		Indicios.	
		,, férrico		Indicios.	

Total de substancias mineralizadoras. ... ... 2'427474 gramos.

Y 100.cc de gases expontáneos se componen de:

Ácido carbónico	60'00 cc.
„ sulfhídrico..	34'00 cc.
Nitrógeno	6'00 cc.
Total	100'00 cc.

Notas:—1.ª El volúmen de los gases se halla reducido á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica.

2.ª Las substancias mineralizadoras se han valorado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior			2'427474 gramos.
Substancias desalojables por evaporación del agua y desecación del residuo.	Nitrógeno	0'011988 gramos.	0'456223 „
	Ácido sulfhídrico libre..	0'002704 „	
	Ácido carbónico libre..	0'229162 „	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato ferroso ...	0'067650 „	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato cálcico ...	0'133320 „	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato magnésico.	0'011099 „	
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro			1'971251 „
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente...			1'971000 „
Diferencia despreciable...			0'000251 gmos.

Clasificación.—Aguas hipertermales sulfhídricas cloruradas sódicas bicarbonatadas mixtas ferruginosas.

Aplicaciones terapéuticas.—Las aplicaciones terapéuticas de estas aguas son numerosas, no solo por ser múltiples las indicaciones de las de su clase, sino también por lo elevado de su temperatura, que, previo un gradual enfriamiento, permiten variar sus usos medicinales, aprovechando los efectos de su temperatura y mineralización. También han de tenerse en cuenta las consideraciones acerca de la influencia del clima

que se han expuesto en el estudio del manantial Salvadora de este Distrito

INDICACIONES ESPECIALES.—Manifestaciones constitucionales de la piel y de las mucosas, dermatosis herpéticas y escrofulosas, catarros bronco-pulmonares, reumatismo, parálisis, hidrargirismo.

INDICACIONES COMUNES.—Infartos viscerales, catarro crónico de las vias digestivas y biliares, sífilis.

INDICACIONES SECUNDARIAS.--Tuberculosis, escrofulosis, anemia.

USOS BALNEARIOS.—En baño y bebida.

TEMPORADA BALNEARIA.—De Enero á Mayo.

Condiciones generales —Situados estos manantiales, como los de Salvadora, en el fondo de un vallecillo rodeado de altas laderas, el clima que en ellos y en la inmediata ranchería de Itogon se disfruta, no corresponde realmente á lo que podía esperarse de las altitudes de 645 y 667 metros que los manantiales y la ranchería alcanzan respectivamente. Sin embargo, las mañanas, tardes y, especialmente, las noches refrescan bastante, aún en la estación de los calores fuertes.

Meabe dista de la Trinidad unos 22 kilómetros de excelente camino de herradura, alto y despejado, desde el cual se desarrollan hermosísimos panoramas.

En Itogon pueden encontrarse los recursos más necesarios para la vida y alojamiento aceptable en el excelente tribunal de madera de la ranchería, decorosamente amueblado con lo más indispensable.

Manantial de Bolaboran.

Pueblo de Cardona, Distrito P. M. de Mórong.

Situación.—Al pié de los cantiles de tobas y conglomerados volcánicos, que en su extremo oriental forma la pequeña península de Cujala ó Riuata, y en el fondo de una especie de hendidura ó litoclasa de gran tamaño, arrumbada de N. E. á S. O., brota un manantial de aguas termo-minerales llamado "Bolaboran", rodeado, hacia el Norte y hacia el Sur, de algunas filtraciones tibias, que sin género de duda provienen de desviaciones de la columna ascensional del mismo venero cercanas á la superficie.

Durante el estiaje, el punto de salida principal de las aguas dista unos dos metros y medio de la orilla del lago de Bay, pero en la estación de lluvias las aguas de éste recubren por completo el manantial.

Geología.—La composición geológica de toda la península de Binangonan es exclusivamente volcánica, con andesitas augíticas ó basaltos (si en el magma vítreo se individualiza el olivino), y con las brechas, conglomerados y tobas que de ellas se derivan, observándose en la parte oriental de esta península, como en la ensenadita al Este de Itajan, y en Cujala mismo, señales muy recientes de la actividad interna.

En el cerro Riuata, que forma la peninsulita de Cujala, esas tobas, conglomerados y brechas, tienen por lo general tan escaso espesor que en muchos puntos asoman á través de ellas las andesitas augíticas y basaltos; así es que, tanto en estas rocas esencialmente ígneas, como en las tobáceas que de ellas se derivan, se descubren numerosas hendiduras ó litoclasas de contracción por enfriamiento, que han permitido que las aguas termo-minerales puedan llegar á la superficie.

Este fenómeno es de carácter general en esta zona y

puede comprobarse no solo en Bolaboran, sino en varios puntos de la vecina península de Jalajala y en otros situados sobre los bordes del lago de Bay, en los cuales las aguas termo-minerales representan la última manifestación de la asombrosa actividad volcánica de esta región.

Aforo.—La escasa diferencia de nivel entre el punto en que afloran las aguas y las del lago, y la existencia de las filtraciones tibias que se insinúan á través de las brechas que allí aparecen, hubiera hecho muy lenta y relativamente costosa la operación de un **aforo** exacto de estas aguas termo-minerales; pero recogiendo con atajos defectuosos el agua de la boca principal y haciéndola salir al lago en forma de vertedero, se obtuvieron unos 80 litros de agua por segundo.

Esta cantidad da una idea aproximada del caudal qne podría obtenerse de este manantial con un **captado** conveniente.

Para ejecutarlo, sería lo más sencillo limpiar y descubrir con cuidado, durante el máximo de estiaje, los puntos en que se verifican las salidas laterales del manantial, en forma de resudaciones tibias, y taparlas con cementos y betunes bien macizados, rodeando la boca principal de una defensa firme que resistiera los embates de las aguas del lago en la época de los temporales.

Caracteres físicos.—El agua es clara, transparente, incolora, de olor hepático, de sabor sulfuroso y ligeramente salado y brota con la temperatura de 33°, 5 centígrados.

Su densidad, corregida á 0° cent. y 760 m/m de presión, es igual a 1,003939.

En la boca de salida se desprenden burbujas gaseosas.

Caracteres y composición química.—En el manantial las aguas dan reacción ligera pero visiblemente alcalina, comprobada con las tinturas de tornasol y de clitoria; pero después de algun tiempo dan otra ligerísimamente ácida con la tintura de tornasol y siempre alcalina con la de clitoria, indicando así la presencia del ácido carbónico libre y de bicarbonatos térreo-alcalinos.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Nitrógeno...	0'015056	gramos
Ácido sulfhídrico libre...	0'000811	,,
Ácido carbónico total	0'230550	,,
Óxido cálcico en el sedimento que se forma por ebullición	0'037408	,,
Óxido magnésico en el id. id. id.	0'029333	,,
Óxido cálcico en el agua hervida y filtrada ...	0'010348	,,
Óxido sódico	0'158321	,,
Silicato alumínico...	0'079000	,,
Cloro...	0'145958	,,
Ácido sulfúrico	0'060086	,,
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de 1 litro de agua mineral, desecado á 180°, pesó	0'552000	,,

Un litro de agua mineral á 35°5, cent. contiene:

En disolución.	Gases	Nitrógeno	11'985972 cc	0'015056	gramos	
		Ácido carbónico... ...	54'031250 cc	0'107234	,,	
		,, sulfhídrico ...	0'524594 cc	0'000811	,,	
	Sales	Bicarbonato cálcico		0'096192	,,	
		,, magnésico		0,093865	,,	
		Sulfato sódico		0'070689	,,	
		,, cálcico		0'025131	,,	
		,, magnésico		0'008217	,,	
		Cloruro sódico		0'240523	,,	
		Silicato alumínico..		0'079000	,,	
Total de substancias mineralizadoras				0'736718	gramos.	

Y 100 cc. de gas expontáneo se componen de:

Ácido carbónico.	2'00 cc.
,, sulfhídrico..	3'00 cc.
Nitrógeno	95'00 cc.
Total...	100'00 cc.

Notas:—1.ª El volumen de los gases se halla reducido á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica.

2.ª Los substancias mineralizadoras se han dosificado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior...		0'736718	gramos.
Substancias desalojables por evaporación del agua y desecación del residuo.	Nitrógeno ... ... 0'015056 gmos.	0'184759	„
	Ácido sulfhídrico libre. 0'000811 „		
	Ácido carbónico libre. 0'107234 „		
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato cálcico ... 0'029392 „		
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato magnésico. ... ... 0'032266 „		
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas, por litro..		0'551959	gramos.
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente.		0'552000	„
Diferencia despreciable		0'000041	gramos.

Clasificación.—Aguas hipotermales sulfhídricas cloruradas sódicas bicarbonatadas.

Aplicaciones terapéuticas.—Los gases expontáneos que del manantial se desprenden, dan á estas aguas una mayor eficacia y aplicación, pudiéndolos inhalar en un departamento que se construyera al efecto.

Indicaciones especiales.—Dermatosis herpéticas y escrofulosas, afecciones catarrales del aparato respiratorio, artritismo, sífilis, infartos viscerales.

Indicaciones comunes.—Hemorroides, catarros crónicos de las vias digestivas y biliares, afectos traumáticos, heridas y úlceras atónicas.

Indicaciones secundarias.—Diátesis úrica, catarros del aparato génito-urinario, catarros gastro-intestinales.

Usos balnearios.—En baño y bebida.

Temporada balnearia.—De Febrero á Mayo.

Condiciones generales.—Situados el manantial y el pueblo de Cardona á la orilla de la gran laguna de Bay y en la costa occidental del seno ó *rinconada* de Mórong,

resultan estos lugares perfectamente despejados hacia levante y, por tanto, bien batidos por los vientos de este rumbo que reinan en la época y en las horas de los calores más fuertes. Por lo tanto, este pueblo goza de un clima fresco y agradable en la única estación en que sería posible tomar las aguas de Bolaboran, á lo menos hasta que no se haga el captado completo de ellas que antes hemos indicado.

Las inmediaciones del pueblo son muy pintorescas y podrían hacerse agradables escursiones á los pueblos próximos, á la cascada de Uungan y aún á varios puntos inmediatos de las orillas del lago de Bay, tales como Jalajala y Talim, si se dispusiera de una embarcación conveniente.

Desde Manila puede hacerse el viaje, muy cómodamente y en pocas horas, por el río Pásig y la gran laguna, fletando al efecto una lancha ó bote de vapor.

6.º CLORURADAS SÓDICO-CÁLCICAS

Manantial de Cottabato

Pueblo de Cottabato, 5.º distrito de Mindanao.

Situacion.—Al pié de la conocida colina de Cottabato, por bajo y muy cerca del camino que conduce á Tamontaca, existe un manantial termo-mineral, cuyo olor sulfhídrico empieza ya á notarse en sus inmediaciones, casi desde el mismo camino. Brota entre mucha maleza, en un hoyo en el que el agua apenas tiene movimiento, y, por lo tanto, para las numerosas é importantes aplicaciones que estas aguas pueden tener en lo sucesivo, debería hacerse la cuidadosa limpieza y captado del manantial, pero bajo la dirección de una persona competente, para evitar la modificación probable de su régimen actual, especialmente en lo que se refiere á las sustancias mineralizadoras que contiene este precioso venero.

Geología.—La colina es de hermosa caliza de arrecife muy reciente, pero bastante metamorfizada por acciones volcánicas, de cuya existencia, la fuente mineral presenta una prueba concluyente, si no la diesen ya los inmediatos montes de los Tirurayes, frente á Tamontaca, y los que se desarrollan hacia Pollok.

El **aforo** no pudo ejecutarse al hacer el reconocimiento del manantial por falta de medios y de tiempo [1], pero puede decirse que el caudal no es muy considerable. Tal vez

(1) El Jefe de esta Comisión estudió el manantial en el terreno, formando parte de la expedición oficial sobre el vapor "Visayas", en Noviembre del año 1887, dirigida por el Excmo. Sr. D. Benigno Quiroga Lopez Ballesteros, Director General de Administración Civil, y, por tanto, estaba sujeto á la perentoriedad de la misma.

con el **captado** inteligente, cuya conveniencia hemos indicado antes, lograría aumentarse este caudal, no solo porque el limo y la maleza que allí se encuentran pueden entorpecer la libre y conveniente emisión del agua y de los gases, sino porque con él podrían también evitarse todos los derrames y filtraciones laterales que han de descubrirse haciendo los reconocimientos oportunos.

Caracteres físicos—El agua es clara, transparente, de olor sulfhídrico y de sabor también sulfhídrico con mezcla de salado y algo picante, desprendiendo expontáneamente, sobre el manantial, burbujas gaseosas.

Su temperatura, tomada repetidas veces en el término de tres horas, fué constantemente de 38° centígrados.

Su densidad, corregida á 0° centígramos y á 760 m m de presión, es de 1'009735.

Caracteres y composicion química.—El agua presenta reacción ligerísimamente alcalina con la tintura de tornasol.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Ácido carbónico total	0'078000	gramos.
Ácido sulfhídrico	0'010821	,,
Oxido cálcico en el sedimento que se forma por ebullición.	0'035392	,,
Óxido magnésico id. id. id.	0'007321	,,
Ácido silícico	0'064000	,,
Óxido cálcico en el agua hervida y filtrada ...	0'844032	,,
Óxido magnésico id id id...	0'092250	,,
Ácido sulfúrico.	0'214249	,,
Iodo	0'082333	,,
Cloro...	5'130694	,,
Óxido sódico	3'592611	,,
Óxido alumínico.	Indicios	
Materias orgánicas..	Indicios.	
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de un litro de agua mineral desecado á 180° pesó.	8'928000	gramos.

1 litro de agua mineral á 38° cent. contiene:

En disolución.	Gases.	Nitrógeno	7'347559 cc.	0'009229 gramos.
		Ácido sulfhídrico ...	6'994595 cc.	0'01081 ,,
		,, carbónico libre	3,375148 cc.	0'006665 ,,
	Sales.	Bicarbonato cálcico		0'081008 ,,
		,, magnésico		0'023040 ,,
		Sulfato cálcico		0'364223 ,,
		Cloruro sódico		6'741581 ,,
		,, cálcico		1'375618 ,,
		,, magnésico		0'215998 ,,
		Ioduro sódico		0'097261 ,,
		Ácido silícico		0'064000 ,,
		Óxido alumínico		Indicios. ,,
		Materias orgánicas		Indicios. ,,
Total de substancias mineralizadoras				8'989444 gramos.

100 cc. de gas expontáneo se componen de:

Ácido sulfhídrico	1'50 cc.
Nitrógeno	98'50 cc.
Total.	100'00 cc.

Notas:—1.ª El volumen de los gases se halla reducido á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica.

2.ª Las substancias mineralizadoras se han calculado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior.....			8'989444 gramos.
Substancias desalojables por ebullición del agua y desecación del residuo.	Nitrógeno	0'009229 gmos.	0,062382 ,,
	Ácido sulfhídrico... ...	0'010821 ,,	
	Ácido carbónico libre...	0'006665 ,,	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato cálcico... ...	0'027808 ,,	
	Ácido carbónico formando sobresal con carbonato magnésico...	0'007859 ,,	
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro...			8'927062 ,,
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente			8'928000 ,,
Pérdida despreciable sufrida... ...			0'000938 gramos.

Clasificación.—Aguas termales sulfhídricas cloruradas sodico-cálcicas ioduradas.

Aplicaciones terapéuticas.—Los naturales usan estas aguas en baño para el tratamiento de algunas enfermedades de la piel, cuya curación consiguen las más de las veces.

Los enfermos afectos de diátesis escrofulosa encuentran en estas aguas un poderoso agente, pues en ellas se une la acción del ioduro y cloruro sódicos. en cantidad bastante para modificar esta distrofia.

Indicaciones especiales.—Herpetismo, escrofulismo y linfatismo con sus distintas manifestaciones en la piel y mucosas, bocio, induraciones de los tejidos celular y glandular.

Indicaciones comunes.—Sífilis secundaria y terciaria, reumatismo muscular y articular, infartos de las vísceras abdominales, en especial del hígado y bazo, plétora abdominal.

Indicaciones secundarias.—Catarro crónico de las vias digestivas y biliares, hemorroides, leucorrea, metritis crónica, catarro bronquial, predisposiciones tuberculosas.

Contra-indicaciones.—En las degeneraciones avanzadas de textura en los órganos digestivos y órganos glandulares anejos; periodo agudo de todas las enfermedades.

Usos balnearios:—En baño, bebida é inhalación.

Temporada balnearia.—De Noviembre á Mayo.

Observaciones generales.—Son demasiado conocidas en el Archipiélago y aún en España las circunstancias especiales y esencialmente militares de la población, para que sea necesario repetirlas en este lugar. Por ahora al menos, debe suponerse que sólo los habitantes de Cottabato usarán el salutífero manantial de su colina.

CLORURADAS SODICAS

BICARBONATADAS CÁLCICAS

Manantial de Binobusan.

Pueblo de Lián provincia de Batangas.

Situación —En término del pueblo de Lián de la provincia de Batangas, al N. de la visita de Binobusan, de la que dista poco más de un kilómetro, existe un manantial termo-mineral conocido con el nombre de Maínit, que brota al pié de las colinas llamadas de Mapulgas, á unos 11 metros de altura sobre el nivel del mar.

Sus aguas se han recogido en una pequeña arca de mampostería, desde la cual caen, por un caño, á otro depósito grande inferior ó bañera, que también tiene un desagüe en la parte baja para poderlo vaciar. Todo ello está resguardado de la intemperie por un cobertizo de nipa. (1)

Geologia —En las inmediaciones de este cobertizo, tanto hacia la parte superior ó laderas del Mapulgas, como hacia la inferior, al nivel del valle, se descubren algunas resudaciones tibias, que deben provenir de desviaciones secundarias del agua termo-mineral, insinuadas por las hendiduras ó litoclasas que existen en aquellas rocas.

La composición de éstas es andesítica y estas andesitas forman parte de los terrenos volcánicos recientes que se extienden por la región occidental de Luzón, desde la pro-

(1) Estas obras han sido ejecutadas á costa de la hacienda del Colegio de San José, á la cual pertenecen todos los terrenos de Binobusan. La Comisión debe consignar aquí su agradecimiento á los Sres. Torres Perona y Llobregat, puesto que con las órdenes del primero, como Administrador del Colegio, y la asistencia personal del segundo, como Administrador de la hacienda, se facilitaron mucho los trabajos que en Binobusan ejecutó la Comisión.

vincia de Batangas á la de Cavite y Bataan con el intermedio de las islas de Corregidor, Pulo Caballo y otras de la boca de la bahía de Manila. En esta reglón volcánica, de actividad no completamente extinguida todavía, se manifiestan esta y otras fuentes termo-minerales, ya estudiados por la Comisión, y su origen común debe atribuirse á la misma acción volcánica [1].

Aforo y captado.—El **aforo** se hizo por medición directa á la salida del caño, en vasos graduados, resultando que el venero tal como existe produce 560 centímetros cúbicos de agua por segundo ó sean poco más de dos metros cúbicos por hora.

Esta cantidad podría aumentarse algo por un buen **captado** del manantial, para lo cual sería necesario evitar todas ó la mayor parte de las resudaciones que se observan en sus inmediaciones. Para impedir las que se manifiestan en las rocas de la ladera, sería preciso arrancar la costra superficial de ellas más descompuesta, cementando después convenientemente las litoclasas, que entonces podrían descubrirse con mayor facilidad; y para las que se presentan en el valle, que son algún tanto más importantes, sería conveniente establecer un cierre de presión hidrostática, aprovechando la altura del cauce y las aguas del arroyo Maitim que corre cerca del manantial.

Caracteres físicos.—Agua clara, muy transparente, incolora, inodora y de sabor suave, ligerísimamente salino y algo desabrido, con desprendimiento de gases expontáneos sobre el manantial.

Densidad, corregida á 0° cent. y á 760 m/m de presión: 1'002578.

Temperatura: En el punto en que el agua brota dentro del arca de mampostería se observa la de 37° 5 cent.; en el caño de salida de esta arca 37° cent.; y en el depósito ó bañera 36° cent.

La temperatura ambiente, al hacerse las observaciones en

(1) Véase el manantial Gapás de esta región.

los últimos dias de Diciembre de 1890, fué: mínima 18° centígrados y máxima 29° cent.

Caracteres y composición química.—Reacción ácida muy poco perceptible con el papel de tornasol.

Resultado inmediato del análisis:

Los substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Nitrógeno...	0'011007	gramos.
Ácido carbónico total	0'302640	,,
Óxido cálcico en el sedimento que se forma por ebullición	0'035168	,,
Óxido magnésico en el id. id. id.	0'014631	,,
Ácido silícico	0'020800	,,
Óxido cálcico total...	0'035169	,,
Óxido magnésico en el agua hervida y filtrada...	0'003243	,,
Óxido sódico	0'178596	,,
Ácido sulfúrico	Indicios	,,
Cloro	0'210278	,,
Substancias orgánicas	Indicios	,,
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de 1 litro de agua mineral, desecado á 180°, pesó..	0'459000	,,

1 litro de agua mineral á 37°, 5 cent. contiene:

En disolución.	Gases	Nitrógeno	8'762700 cc.	0'011007	gramos.
		Ácido carbónico... ...	10'897150 cc.	0'215189	,,
	Sales	Bicarbonato cálcico		0'090432	,,
		,, magnésico		0,046818	,,
		Sulfato cálcico		Indicios.	
		Cloruro sódico		0'337028	,,
		,, magnésico		0'007703	,,
		Ácido silícico..		0'020800	,,
		Substancias orgánicas..		Indicios.	,,
Total de substancias mineralizadoras				0'728977	gramos.

Y 100 cc. de gas expontáneo se componen de:

Ácido carbónico	6'00 cc.
Nitrógeno.	94'00 cc.
Total	100'00 cc.

Notas.—1.ª El volumen de los gases se halla reducido á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica.

2.ª Los substancias mineralizadoras se han dosificado en estado anhidro.

Comprobación del resultado del análisis;

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior			0'728977 gramos.
Substancias desalojables por ebullición del agua y desecación del residuo.	Nitrógeno	0'011007 gmos.	0'270423 gramos.
	Ácido carbónico libre...	0'215189 „	
	Ácido carbónico formando sobresal con el carbonato cálcico.	0'027632 „	
	Ácido carbónico formando sobresal con el carbonato magnésico.	0'016593 „	
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro... ...			0'458554 gramos.
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente			0'459000 „
Diferencia despreciable			0'000446 gramos.

Clasificación.—Aguas termales cloruradas sódicas bicarbonatadas cálcicas nitrogenadas.

Aplicaciones terapéuticas.—Las aguas de este manantial son empleadas desde antiguo por los vecinos de los pueblos inmediatos con fines medicinales.

A la atención del Sr. D. Vivencio Ramos. Médico residente en Balayán, debe ésta Comisión el conocimiento de algunas curaciones, obtenidas con el uso de estas aguas en bebida y baño: curaciones conseguidas en su mayor parte en mugeres afectas de parálisis más ó menos estensas que se hicieron manifiestas en el puerperio, algunos casos de reumatismo, sífilis y en formas beribéricas avanzadas y graves, han contribuido mucho á su completa curación.

Dadas las condiciones climatológicas de la comarca y la amenidad del paraje en que el manantial brota, la permanencia en este punto resulta por demás ventajosa en la convalecencia de todas las enfermedades y en la fatiga por el escesivo trabajo intelectual.

Indicaciones especiales.—Catarro gastro-intestinal crónico, úlceras del estómago, dispepsia ácida, infartos viscerales, anorexia.

INDICACIONES COMUNES.—Estados catarrales del aparato respiratorio, hemoptisis, periodo inicial de la tuberculosis.

INDICACIONES SECUNDARIAS.—Reumatismo, linfatismo, escrofulismo, hemorroides.

USOS BALNEARIOS.—En baño y bebida.

TEMPORADA BALNEARIA.—De Noviembre á Mayo.

Condiciones generales.—Resguardado el manantial y la visita de Binobusan de los vientos terrales del N. y del E., solo llegan á aquellos lugares las brisas marinas que salvan, por el N. y por el S., la punta Talim. Estas condiciones hacen que aquella comarca posea un clima sano y agradable.

En el caserío de Binobusan pueden encontrarse todos aquellos recursos que existen en la generalidad de los pueblos indígenas, pero la proximidad del pueblo grande de Balayán hace que, además, sea fácil proporcionarse otros muchos auxilios, incluso los de asistencia facultativa.

El viaje desde Manila debe hacerse por mar, desembarcando en la playa S. de punta Talim, desde la cual hay un camino de dos kilómetros hasta el caserío de la *Visita*. Para el viaje marítimo pueden aprovecharse los vapores que hacen el viaje á Batangas ó bien fletar alguno de los remolcadores de bahía que fácilmente y sin ninguna molestia pueden hacer esta travesia en 5 ó 6 horas.

AGUAS SULFATADAS CÁLCICAS

CLORURADAS SÓDICAS.

Manantial de Canan.

Pueblo de O'Donnell, provincia de Tárlac.

Situación.—A tres kilómetros y medio del pueblo de O'Donnell, yendo hacia la cordillera, y al pié de los cerros Cosipén y Maranglá, corre un arroyuelo, llamado Mapali, de aguas tibias y calientes que, después de verter en otro conocido con el nombre de Malibi, desemboca en el río Capatían ó de Patlín.

Las aguas del Mapali son calientes ó tibias hasta su confluencia con el Malibi, porque provienen de varios manantiales y resudaciones hipertermales y termales que afloran en el paraje llamado Canan.

En el más alto y copioso de todos ellos, las aguas alcanzan 58° cent. de temperatura y emiten abundantes burbujas gaseosas, estando el terreno en sus inmediaciones tan descompuesto que puede introducirse en algunos sitios una estaca más de dos metros sin esfuerzo alguno. Corren luego as aguas termales en dirección S. E., apareciendo en las linmediaciones de la corriente varios brotes, siempre más ó menos calientes, entre los cuales aparece uno muy copioso, á los 200 metros aguas abajo, con 55° cent. de temperatura, sobre el cual existía un cobertizo de caña y cogon, cuando la Comisión visitó estos lugares. Más abajo, el arroyo tuerce al E., para desembocar en el Malibi.

Por el camino del pueblo, al S. S. E. de los manantiales, se encuentra, á poco más de kilómetro y medio, el río Capatían con excelentes aguas potables, muy batidas, de 5° hidrotimétricos. Las del Malibi, que se atraviesan á la mitad

de este trayecto, tienen 8 hidrotimétricos y mucha menos velocidad.

Geología.—El terreno en que afloran todos los manantiales es de naturaleza aluvial, pero de poco espesor en las inmediaciones de Canan puesto que en el mismo cauce del Malibi y en las laderas inferiores del Cosipén y Maranglá, asoman los estratos de unas pizarras arcillosas y compactas de *facies* antigua, dirigidos de E. N. E. á O.-S. O., con buzamientos de 25° al N. N. O.

Esta formación pizarrosa está atravesada por diques de hermosas traquitas sanidínicas de textura porfídica que asoman, por un lado en las laderas de los cerros Maranglá y Cosipén y por el otro entre el pueblo y el río Capatían, formando la línea volcánica de los cerros Dayagdag, Taoagan y Patlín.

Esas traquitas son, pues, las que, habiendo originado los manantiales de Canan, pueden designarse como rocas congéneres de los mismos.

Para el **aforo** de los manantiales se hicieron en el arroyo Mapali dos atajos, por bajo de los lugares en que asomaban los de 58° y 55° cent. temperatura, escogiendo los sitios más apropiados, y se revistieron con arcillas plásticas, para evitar en lo posible las pérdidas por filtración. Haciendo que las aguas saliesen de esos atajos por vertedero, el manantial superior de 58° cent. de termalidad produjo 1,l 560 por segundo ó séanse 5.616 litros de agua por hora y el inferior de 55° cent. dió 4.l 371 por segundo ó bien 15.735 litros por hora.

La abundancia de este caudal hace innecesario el **captado** de estos manantiales, pero si quisieran evitarse las resudaciones termales que en Canan se advierten, sería necesario reconocer y levantar parte del aluvión de aquel sitio, en algo más de unos 200 metros á lo largo y á lo ancho del arroyo Mapali.

Caracteres y propiedades físicas.—Agua clara, trasparente, incolora, inodora y de sabor salado.

Se nota sobre el manantial abundante desprendimiento de gases.

Temperaturas: 55° cent. y 58° cent., en los dos manantiales más copiosos.

Densidad corregida á 0° cent. y á 760 m/m de presión: 1'006674.

Caracteres y composición química.—Reacción alcalina á la temperatura normal del manantial. Por enfriamiento, reacción neutra con la tintura de clitoria.

Resultado inmediato del análisis:

Las substancias anhidras dosificadas en un litro de agua mineral fueron:

Nitrógeno...	0'004826	gramos.
Ácido silícico...	0'506000	„
Óxido cálcico...	0'672000	„
Óxido magnésico	Indicios.	
Óxido sódico	0'743788	„
Cloro..	0'711236	„
Ácido sulfúrico..	1'118284	„
El resíduo fijo obtenido por evaporación directa de un litro de agua mineral desecado á 180° pesó...	3'591000	„

1 litro de agua mineral á 55° cent. contiene:

En disolución	Gases	Nitrógeno	3'842500 cc.	0'004826	gramos.
	Sales	Sulfato sódico...		0'280954	„
		„ cálcico...		1'632000	„
		„ magnésico		Indicios.	„
		Cloruro sódico...		1'172038	„
		Ácido silícico		0'506000	„
		Total de substancias mineralizadoras anhidras		3'595818	gramos.

Y el gas expontáneo se compone de:
Nitrógeno puro.

Notas:—1.ª El volumen del nitrógeno en disolución, se ha reducido á 0° cent. y á 760 m/m de presión barométrica.

Comprobación del resultado del análisis:

Total de substancias mineralizadoras por litro, según el cuadro anterior.	3'595818	gramos.
Nitrógeno...	0'004826	"
Diferencia correspondiente á la cantidad teórica de substancias fijas por litro	3'590992	"
Substancias fijas por litro, determinadas experimentalmente..	3'591000	"
Pérdida despreciable	0'000008	gramos.

Clasificación.—Aguas hipertermales sulfatadas cálcicas cloruradas-sódicas nitrogenadas.

Aplicaciones terapéuticas—Efecto de la composición química de estas aguas, una de las enfermedades que pueden ser tratadas ventajosamente con su uso en baño y bebida sería la de los afectos neuropáticos, pero es preciso para esto, esperar su gradual enfriamiento para servirse de ella tibia ó fría respectivamente según el uso balneario á que se destine.

Indicaciones especiales.—Reumatismo, gota, diátesis úrica, catarros del aparato génito-urinario, afectos neuropáticos, histerismo, neuralgias.

Indicaciones comunes.—Linfatismo, escrofulismo, catarros gastro-intestinales crónicos, infartos de las vísceras abdominales, dispepsia ácida, heridas y úlceras.

Indicaciones secundarias.—Catarros crónicos del aparato respiratorio, principalmente de los vértices con predisposición á la tuberculosis, anemia.

Usos balnearios.—En baño y bebida.

Temporada balnearia.—De Diciembre á Marzo.

Condiciones generales.—Durante los días del mes de Mayo en que la Comisión hizo sus estudios sobre el manantial, observó, al aire libre y en la sombra, máximas de 36° y mínimas de 17° centígrados, que deben atribuirse, tanto á las condensaciones nocturnas producidas por el bosque que existe todavía en Canan, como á la dificultad con que en este bosque penetran las brisas de la virazón, que refrescan los lugares despejados, durante las horas de más calor.

Hay que esperar, pues, que las condiciones de temperatura y de salubridad de aquel paraje mejoren y se regularicen cuando ese bosque vaya desapareciendo.

Hoy mismo, en la ladera opuesta del Capatían, sobre los oteros próximos á los cerros Dayagdag y Taoagan, podrían elegirse, para construir viviendas, sitios sanos y agradables no expuestas á las emanaciones directas del bosque.

En el pueblo de O'Donnell, que tan poco dista de los manantiales, pueden obtenerse los recursos más indispensables para la vida, pero de todos modos la cercanía, del ferrocarril y de Tárlac, capital de la provincia, facilitaría la obtención de cualquier auxilio extraordinario que pudiera necesitarse.

El viaje al manantial puede hacerse desde Manila en ferrocarril hasta la estación de Capas y en carro ó á caballo desde este pueblo al mismo manantial, pasando por O'Donnell. Este camino de 21 ½ kilómetros de longitud podría arreglarse á muy poca costa para el tránsito de carruajes, como ya lo estuvo en épocas anteriores.

FIN.

ÍNDICE

Páginas

Prólogo escrito por el Excmo. Sr. D. Angel Avilés. ... 5

INTRODUCCIÓN

I. Origen y yacimiento de las aguas minerales aplicado á las de Filipinas 11
II. Clasificación adoptada para las aguas minerales de Filipinas 21
III. Criterio adoptado para formular las aplicaciones de las aguas minerales de Filipinas 30

ESTADOS Y RESÚMENES

Distribución geográfica de todos los manantiales minero-medicinales estudiados por la Comisión 36
Distribución geográfica de los manantiales no estudiados, pero de existencia conocida. 40
Resumen de las propiedades físicas y químicas de las aguas minerales descritas en este volúmen 45

AGUAS ACÍDULAS CARBÓNICAS

FERRUGINOSAS BICARBONATADAS.

Manantial Lánot, visita de Colasi, pueblo de Dáet provincia de Camarines Norte 47

AGUAS ALCALINAS BICARBONATADAS

1.º CÁLCICAS.

Manantial de San Raymundo (Caláuan), barrio de Sinisían, pueblo de Lemery, provincia de Batangas 53
Manantial de Pansol, pueblo de Calamba, provincia de la Laguna 60

2.º MIXTAS.

Manantial de San Mariano de Nagtanglán, pueblo de Pozorrubio, provincia de Pangasinán 65
Manantial de Gapás, pueblo de Balayán, provincia de Batangas 70

AGUAS SULFUROSAS SULFHÍDRICAS

1.º NITROGENADAS.

Manantial de Maínit de Bosoboso, pueblo de Bosoboso, distrito de Mórong 75

3 0112 077690508

2.º BICARBONATADAS CÁLCICAS.

Páginas

Manantial de Candáguit, pueblo de Naga, distrito de Cebú 79
Manantial del Casipitan de Inamblan, pueblo de Malabuyoc, distrito de Cebú 84
Manantial de Múlag, pueblo de Cárcar, distrito de Cebú. 89

3.º BICARBONATADAS MIXTAS.

Manantial de Tagbag ó Bolocbóloc, pueblo de Barili, distrito de Cebú 93
Manantial del Tañón (Maínit), pueblo de Santander, distrito de Cebú 97

4.º SULFATADAS SÓDICAS.

Manantial de Quensitog, ranchería de Amamasan comandancia de Tiagan 103
Manantial de Cábab, ranchería de Tiquén, jurisdicción de Angaqui, distrito de Lepanto 109
Manantial de Asín del Dilong, ranchería de Malideg, jurisdicción de Angaqui, distrito de Lepanto 113

5.º CLORURADAS SÓDICAS.

Manantial de Salvadora, ranchería de Sayangan, Tublay, comandancia de Benguet 117
Manantial de Meabe, ranchería de Itogon, comandancia de Benguet 122
Manantial de Bolaboran, pueblo de Cardona distrito de Mórong. 127

6.º CLORURADAS SÓDICO-CÁLCICAS

Manantial de Cottabato, pueblo de Cottabato, 5.º distrito de Mindanao 133

AGUAS CLORURADAS SÓDICAS

BICARBONATADAS CÁLCICAS.

Manantial de Binobusan, pueblo de Lián, provincia de Batangas 137

AGUAS SULFATADAS CÁLCICAS

CLORURADAS SÓDICAS.

Manantial de Canan, pueblo de O'Donnell, provincia de Tárlac 143